



**FIRST QUANTUM**  
MINERALS LTD.

## **PROYECTO MINA DE COBRE PANAMA**

### **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORIA III**

### **INFORME TRIMESTRAL**

### **“COMPONENTES DE INTERÉS AGUA DE MAR”**

| <b>Compromisos de EsIA<br/>Aplicables</b> | <b>Informe N°</b>                                 | <b>Periodo Reportado</b>  | <b>Elaborado por</b> | <b>Fecha de<br/>Emisión del<br/>Reporte</b> |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------------------------|
| 13189<br>13190                            | 210430_ Componentes de<br>interés Agua de Mar_3IS | Mayo 2019 a Enero<br>2021 | Minera Panamá        | 30/05/2021                                  |

## CONTENIDO

### 1. Objetivo general

#### *1.1 Objetivos específicos.*

#### *1.2 Elección de los puntos de monitoreo*

##### *1.2.1 Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados*

### 2. Metodología para la presentación de resultados del monitoreo Marino Costero

### 3. Conclusiones

### 4. Referencias

### 5. Imágenes

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Puntos de monitoreo de agua de mar y estuarios

Tabla No. 2 Parámetros en agua a presentar en los gráficos

Tabla No. 3 Criterio Ambiental de comparación seleccionado

Tabla No. 4 Datos de pH en situ

Tabla No. 5 Datos de Temperatura en situ

Tabla 6: Datos de Conductividad Eléctrica en situ

Tabla 7: Datos de la Turbidez

Tabla 8: Datos de Sólidos Totales Suspendidos

Tabla 9: Datos de Sólidos Totales Disueltos

Tabla 10: Datos de Carbono Orgánico Disueltos

Tabla 11: Datos de Nitratos

Tabla 12: Datos de Nitritos

Tabla 13: Datos de Nitrógeno Amónico

Tabla 14: Datos de Nitrógeno Total

Tabla 15: Datos de Fósforo como nutriente

Tabla 16: Datos del Ion Sulfato

Tabla 17: Datos del Ion Cloruro

Tabla 18: Datos del Ion Magnesio

Tabla 19: Datos del Ion Calcio

Tabla 20: Datos del Ion Potasio

Tabla 21: Datos del Ion Sodio

Tabla 22: Datos del Ion Fluoruro

Tabla 23: Datos Aceites y Grasas

Tabla 24: Datos de Cianuro Total

Tabla 25: Datos de Plata Total

Tabla 26: Datos de Aluminio Total en agua de mar

Tabla 27: Datos de Aluminio Total en agua de estuario

Tabla 28: Datos de Aluminio Total en agua de estuario LB 2008

Tabla 29: Datos de Arsénico Total

Tabla 30: Datos de Boro Total

Tabla 31: Datos de Bario Total

Tabla 32: Datos de Berilio Total

---

Tabla 33: Datos de Cadmio Total  
Tabla 34: Datos de Cobalto Total  
Tabla 35: Datos de Cromo Total  
Tabla 36: Datos de Cobre Total  
Tabla 37: Datos de Hierro Total  
Tabla 38: Datos de Mercurio Total  
Tabla 39: Datos de Manganeseo Total  
Tabla 40: Datos de Molibdeno Total  
Tabla 41: Datos de Níquel Total  
Tabla 42: Datos de Plomo Total  
Tabla 43: Datos de Antimonio Total  
Tabla 44: Datos de Selenio Total  
Tabla 45: Datos de Zinc Total

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico A. Variaciones de pH in situ  
Gráfico B. Variaciones de temperatura in situ  
Gráfico C: Variaciones de la Conductividad Eléctrica in situ  
Gráfico D: Variaciones de la Turbidez  
Gráfico E: Variaciones de Solidos Totales Suspendidos  
Gráfico F: Variaciones de Solidos Totales Disueltos  
Gráfico G: Variaciones del Carbono Orgánico Disuelto  
Gráfico H: Variaciones del Nitratos  
Gráfico I: Variaciones del Nitritos  
Gráfico J: Variaciones del Nitrógeno Amoniacal  
Gráfico K: Variaciones del Nitrógeno Total  
Gráfico L: Variaciones del Nitrógeno Total  
Gráfico M: Variaciones del Ion Sulfato  
Gráfico N: Variaciones del Ion Cloruro  
Gráfico O: Variaciones del Ion Magnesio  
Gráfico P: Variaciones del Ion Calcio  
Gráfico Q: Variaciones del Ion Potasio  
Gráfico R: Variaciones del Ion Sodio  
Gráfico S: Variaciones del Ion Fluoruro  
Gráfico T: Variaciones de Aceites de Grasas  
Gráfico U: Variaciones de Cianuro Total

Gráfico I: Variaciones del Plata Total  
Gráfico II: Variaciones del Aluminio Total en agua de mar  
Gráfico III: Variaciones del Aluminio Total en agua de esturio Vs Línea Base 2008  
Gráfico IV: Variaciones del Arsénico Total  
Gráfico V: Variaciones del Boro Total  
Gráfico VI: Variaciones del Bario Total  
Gráfico VII: Variaciones del Berilio Total

Gráfico VIII: Variaciones del Cadmio Total  
Gráfico IX: Variaciones del Cobalto Total  
Gráfico X: Variaciones del Cromo Total  
Gráfico XI: Variaciones del Cobre Total  
Gráfico XII: Variaciones del Hierro Total  
Gráfico XIII: Variaciones del Mercurio Total  
Gráfico XIV: Variaciones del Manganese Total  
Gráfico XV: Variaciones del Molibdeno Total  
Gráfico XVI: Variaciones del Níquel Total  
Gráfico XVII: Variaciones del Plomo Total  
Gráfico XVIII: Variaciones del Plomo Total  
Gráfico XIX: Variaciones del Selenio Total  
Gráfico XX: Variaciones del Zinc Total

## MAPAS

Mapa No.1: Localización espacial de los puntos

## **1. Objetivo general:**

Presentar la variación generada desde los registros colectados durante los muestreos de Monitoreo trimestral para la Calidad de Agua Marino-Costero realizados en los períodos de Mayo 2019 a Enero 2021, considerando las concentraciones de los componentes para la calidad del agua tal es el caso del pH, temperatura, conductividad específica, turbidez, Total de Sólidos Disueltos, Total de Sólidos en Suspensión, Carbono Orgánico Disuelto, Nitrato, Nitrito, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Total, fósforo, iones comunes como lo son SO<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub>, Mg, Ca, K, Na, F, S, componente orgánicos como el Aceites y Grasa, la especiación del Cianuro Total y los metales totales Ag, Al, As, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se y Zn en los puntos de monitoreo localizados en el área costera de Punta Rincón, desembocadura de los Ríos Petaquilla, Río Caimito y Río Coclé del Norte.

### **1.1 Objetivos específicos:**

- Elegir los puntos de muestreo de calidad de agua de mar próximos a las áreas de operaciones del Puerto Internacional de Punta Rincón, Descarga de la Central Termoeléctrica Cobre Panama y en frente a los poblados de Río Petaquilla, Río Caimito y Coclé del Norte.
- Colectar muestras de agua en estos sitios, enviar a los laboratorios para su análisis.
- Realizar gráficos de comparación que señalen la variación registrada de los mismos y su subsecuente comparación con el Criterio Ambiental seleccionado en la Tabla 1. Criterios Ambientales Seleccionados para agua de mar. Anexo VIII, Apéndice B. EIA Cat III Cobre Panamá.

### **1.2 Elección de los puntos de monitoreo:**

Los puntos seleccionados para este reporte son aquellos que se encuentran en el mar frente a Punta Rincón, en los estuarios de los ríos Petaquilla, Caimito y Coclé del Norte.

Estos puntos representan las zonas posiblemente alteradas por los frentes de trabajo como es el caso del área de Punta Rincón y/o zonas con potencial de acumulación de componentes que han sido transportados a través de los afluentes que alimentan las principales cuencas de los Ríos Petaquilla, Caimito y Coclé del Norte probablemente aportados por los trabajos que se realizan aguas arriba y de la acción antropogénica en tierra firme.

Los puntos se agrupan dentro de la Red de Monitoreo Marino Costero establecidos en el Plan de Monitoreo Ambiental, Departamento de Ambiente de Minera Panamá, S.A. para el proyecto Cobre Panamá.

Para el muestreo realizado en Marzo 2021 no se pudo colectar la muestra para las estaciones SW-E1-001, MW-E2-001, SW-E5-001 y MW-E6-001 debido a las restricciones del COVID 19 en nuestro proyecto. Estas estaciones están ubicadas en la desembocadura de los Ríos Coclé del Norte y Petaquilla respectivamente.

### 1.2.1 Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados:

La Tabla No. 1 que se presenta a continuación, contiene los puntos del programa Marino Costero:

**Tabla No. 1 Puntos de monitoreo de agua de mar y estuarios**

| Estación de Monitoreo | Ubicación                              | Coordenadas |         |
|-----------------------|----------------------------------------|-------------|---------|
| <b>MW-E4-001</b>      | Caimito Zona intermareal               | 534871      | 997981  |
| <b>SW-E3-001</b>      | Desembocadura Rio Caimito              | 534997      | 997355  |
| <b>MW-E2-001</b>      | Coclé del Norte Zona intermareal       | 547222      | 1004281 |
| <b>SW-E1-001</b>      | Desembocadura Coclé del Norte          | 547009      | 1003110 |
| <b>MW-E8-001</b>      | 200 metros al Norte del muelle         | 533049      | 996196  |
| <b>MW-E10-001</b>     | 400 metros al oeste del muelle         | 532295      | 995729  |
| <b>MW-T1</b>          | Terminal 2 Punta Rincón                | 533237      | 997336  |
| <b>R-33</b>           | Habitad Fondo Duro al Norte del Puerto | 533383      | 997571  |
| <b>CE</b>             | Habitad Fondo Duro entre RC y T2       | 533318      | 997007  |
| <b>R-15</b>           | Habitad Fondo Duro entre PR y T1       | 533331      | 996560  |
| <b>MW-E6-001</b>      | Rio Petaquilla zona intermareal        | 525216      | 990060  |
| <b>SW-E5-001</b>      | Desembocadura Rio Petaquilla           | 525372      | 989408  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

En la Tabla No.2 se mencionan los parámetros a presentar en este informe, las unidades empleadas y el método de análisis empleado por el Laboratorio Inspectorate Panamá, S. A. y ALS Corlab Perú.

**Tabla No. 2 Parámetros en agua a presentar en los gráficos**

| Parámetros                 | Unidades usadas | Método                                       |
|----------------------------|-----------------|----------------------------------------------|
| pH*                        | Unidades de pH  | Sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064    |
| Temperatura*               | °C              | Sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064    |
| Conductividad Especifica*  | μS/cm           | Sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064    |
| Turbidez                   | mg/L            | Turbidimetric-Method-SM-2130-B               |
| <b>Físicos</b>             |                 |                                              |
| Total Solidos Totales      | mg/L            | Gravimetric Method SM-2540-D                 |
| Totales Solidos Disueltos  | mg/L            | Gravimetric Method SM-2540-C                 |
| <b>Biológicos</b>          |                 |                                              |
| Carbono Orgánico Disueltos | mg/L            | Spectrophotometric Method-SM-5310-C          |
| <b>Nutrientes</b>          |                 |                                              |
| Nitrato                    | mg/L            | Ion Chromatographic-SM-4110-B                |
| Nitrito                    | mg/L            | Ion Chromatographic-SM-4110-B                |
| Nitrógeno Amoniacal        | mg/L            | Spectrophotometric Method-SM-4500-NH3-D      |
| Nitrógeno Total            | mg/L            | Spectrophotometric Method-DIN-EN-ISO 11905-1 |
| Fosforo                    | mg/L            | Spectrophotometric Method-SM-4500-Pt-D       |
| <b>Iones Comunes</b>       |                 |                                              |
| Sulfato                    | mg/L            | Ion Chromatographic-SM-4110-B                |
| Cloruro                    | mg/L            | Ion Chromatographic-SM-4110-B                |
| Magnesio Total             | mg/L            | EPA-6020B                                    |
| Calcio Total               | mg/L            | EPA-6020B                                    |
| Potasio Total              | mg/L            | EPA-6020B                                    |
| Sodio Total                | mg/L            | EPA-6020B                                    |
| Fluoruro                   | mg/L            | Ion Chromatographic-SM-4110-B                |
| <b>Orgánicos</b>           |                 |                                              |

|                        |      |                               |
|------------------------|------|-------------------------------|
| Aceites y Grasas       | mg/L | Gravimetric Method- SM-5520-B |
| Cianuro Total          | mg/L | EPA 335.2                     |
| <b>Metales Totales</b> |      |                               |
| Plata Total (Ag)       | mg/L | EPA-6020B                     |
| Aluminio Total (Al)    | mg/L | EPA-6020B                     |
| Arsénico Total (As)    | mg/L | EPA-6020B                     |
| Boro Total (B)         | mg/L | EPA-6020B                     |
| Bario Total (Ba)       | mg/L | EPA-6020B                     |
| Berilio Total (Bi)     | mg/L | EPA-6020B                     |
| Cadmio Total (Cd)      | mg/L | EPA-6020B                     |
| Cobalto Total (Co)     | mg/L | EPA-6020B                     |
| Cromo Total (Cr)       | mg/L | EPA-6020B                     |
| Cobre Total (Cu)       | mg/L | EPA-6020B                     |
| Hierro Total (Fe)      | mg/L | EPA-6020B                     |
| Mercurio Total (Hg)    | mg/L | EPA-7074A                     |
| Manganeso Total (Mn)   | mg/L | EPA-6020B                     |
| Molibdeno Total (Mo)   | mg/L | EPA-6020B                     |
| Níquel Total (Ni)      | mg/L | EPA-6020B                     |
| Plomo Total (Pb)       | mg/L | EPA-6020B                     |
| Antimonio Total (Sb)   | mg/L | EPA-6020B                     |
| Selenio Disuelto (Se)  | mg/L | EPA-6020B                     |
| Zinc Disuelto (Zn)     | mg/L | EPA-6020B                     |

\*Corresponden a parámetros medidos in situ, con una sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064  
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Gerencia de Ambiente.



**Tabla No. 3 Criterio Ambiental de comparación seleccionado**

| Parámetros                       | Unidades usadas | Criterio Ambiental Seleccionado |
|----------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| <b>Parámetros de Campo</b>       |                 |                                 |
| pH                               | Unidades de pH  | 7.0 – 8.7                       |
| Temperatura                      | °C              | *SC                             |
| Conductividad Eléctrica          | µS/cm           | *SC                             |
| Turbidez                         | mg/L            | *SC                             |
| <b>Parámetros Fisicoquímicos</b> |                 |                                 |
| Total Solidos Totales            | mg/L            | 50                              |
| Totales Solidos Disueltos        | mg/L            | 35000                           |
| <b>Biológicos</b>                |                 |                                 |
| Carbono Orgánico Disueltos       | mg/L            | *SC                             |
| <b>Nutrientes</b>                |                 |                                 |
| Nitrato                          | mg/L            | 0.4                             |
| Nitrito                          | mg/L            | 0.07                            |
| Nitrógeno Amoniacal              | mg/L            | 0.4                             |
| Nitrógeno Total                  | mg/L            | *SC                             |
| Fosforo                          | mg/L            | *SC                             |
| <b>Iones comunes</b>             |                 |                                 |
| Sulfato                          | mg/L            | *SC                             |
| Cloruro                          | mg/L            | *SC                             |
| Magnesio Total                   | mg/L            | *SC                             |
| Calcio Total                     | mg/L            | *SC                             |
| Potasio Total                    | mg/L            | *SC                             |
| Sodio Total                      | mg/L            | *SC                             |
| Fluoruro                         | mg/L            | 0.75                            |
| <b>Orgánicos</b>                 |                 |                                 |
| Aceites y Grasas                 | mg/L            | 0.5                             |
| Cianuro Total                    | mg/L            | 0.001                           |
| <b>Metales Totales</b>           |                 |                                 |
| Plata Total (Ag)                 | mg/L            | *SC                             |
| Aluminio Total (Al)              | mg/L            | 0.1                             |
| Arsénico Total (As)              | mg/L            | 0.1                             |
| Boro Total (B)                   | mg/L            | *SC                             |
| Bario Total (Ba)                 | mg/L            | *SC                             |
| Berilio Total (Bi)               | mg/L            | *SC                             |
| Cadmio Total (Cd)                | mg/L            | 0.005                           |

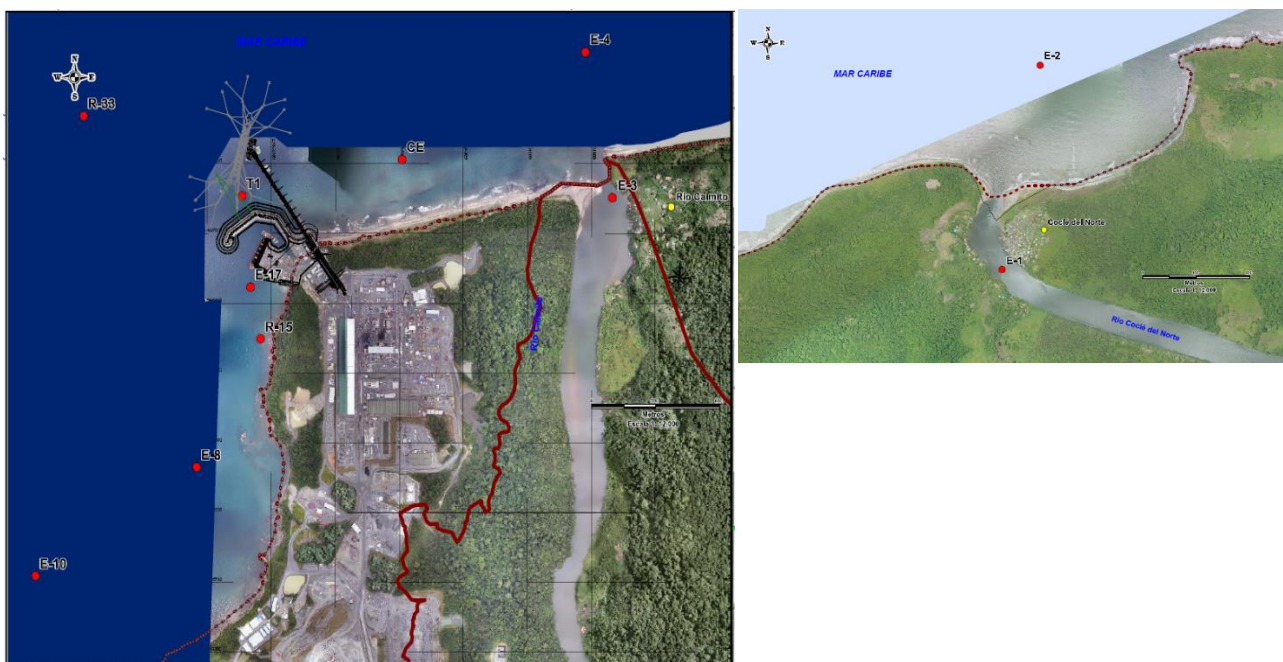
|                       |      |            |
|-----------------------|------|------------|
| Cobalto Total (Co)    | mg/L | <b>*SC</b> |
| Cromo Total (Cr)      | mg/L | 0.05       |
| Cobre Total (Cu)      | mg/L | 0.005      |
| Hierro Total (Fe)     | mg/L | <b>*SC</b> |
| Mercurio Total (Hg)   | mg/L | 0.0002     |
| Manganeso Total (Mn)  | mg/L | <b>*SC</b> |
| Molibdeno Total (Mo)  | mg/L | <b>*SC</b> |
| Níquel Total (Ni)     | mg/L | 0.025      |
| Plomo Total (Pb)      | mg/L | 0.005      |
| Antimonio Total (Sb)  | mg/L | <b>*SC</b> |
| Selenio Disuelto (Se) | mg/L | 0.01       |
| Zinc Disuelto (Zn)    | mg/L | 0.09       |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Gerencia de Ambiente

Tabla 1. Criterios Ambientales Seleccionados para agua de mar. Anexo VIII, Apéndice B. EIA Cat III Cobre Panama

\*SC: Sin Criterio





Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

## 2. Metodología para la presentación de resultados del monitoreo Marino Costero

Para este reporte se implementa el desarrollo de gráficos de tendencia y tablas con los datos registrados en los puntos distribuidos en el Río Petaquilla, Río Coclé del Norte, Río Caimito y el área de Punta Rincón donde se opera el Puerto Internacional de Punta Rincón.

- Los resultados obtenidos durante las campañas de monitoreo de mayo, julio y octubre 2019 y enero 2021 se comparan con los valores máximos permisibles seleccionados en el Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panamá.
- Los informes del laboratorio BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A. usados para elaborar el siguiente reporte son: PAN-LAB2-571-2019, PAN-LAB2-873-2019, PAN-LAB2-1091-2019, PAN-LAB2-1407-2019, PAN-LAB2-852-2020, PAN-LAB2-1346-2020 y PAN-LAB2-1926-2020.
- Los informes del Laboratorio ALS, Perú usados fueron: Ensayo 32982-2019, Ensayo 32985-2019, Ensayo 50600-2019, Ensayo 50601-2019, Ensayo 66417-2019, Ensayo 66426-2019 y Ensayo 1405-2020, Ensayo 19316-2021, Ensayo 19317-2021, Ensayo 19318-2021, Ensayo 19320-2021, Ensayo 19327-2021, Ensayo 19327-2021, Ensayo 19331-2021, Ensayo 19332-2021, Ensayo 19334-2021, Ensayo 19335-2021 y Ensayo 19336-2021.

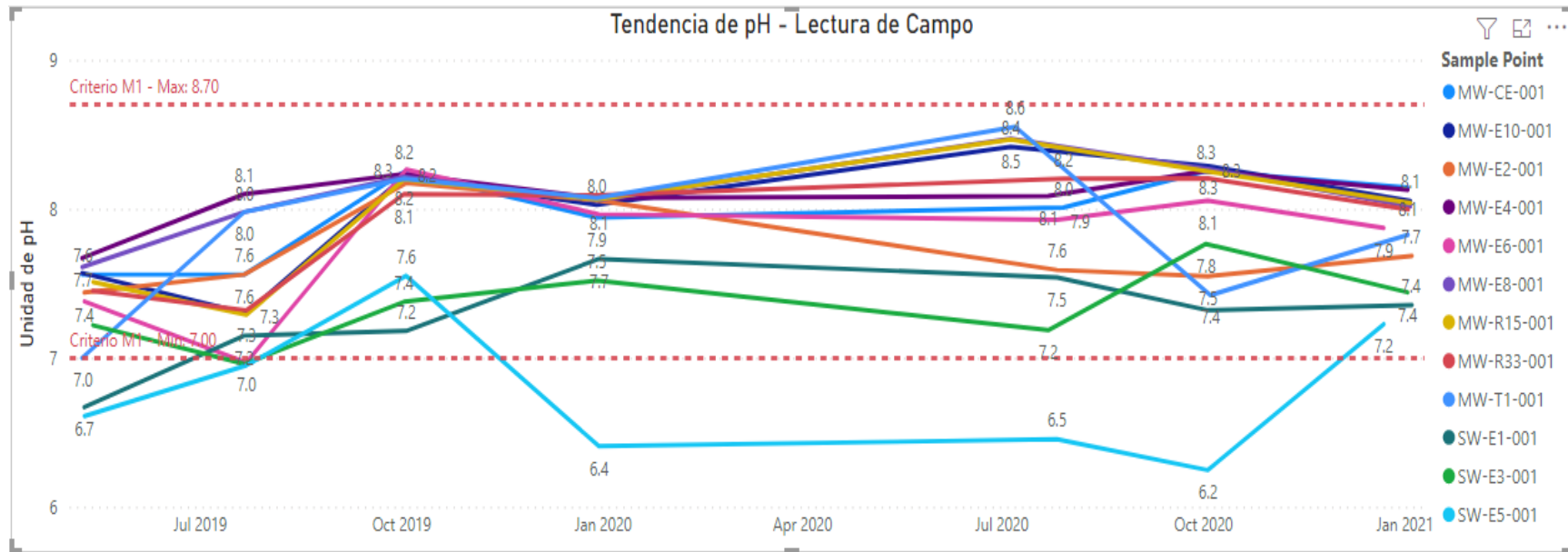
Las tablas 4, 5, 6 y 7 con sus respectivas gráficas a continuación A, B, C y D muestran los registros de las mediciones en situ de pH, temperatura, Conductividad Eléctrica y Turbidez realizadas durante los monitoreos a estos puntos:

Tabla 4: Datos de pH en situ

| Variable | Unidades     | Punto      | Meses   |        |        |        |        |        |        |
|----------|--------------|------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |              |            | May -19 | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| pH       | Unidad de PH | SW-E3-001  | 7.22    | 6.96   | 7.38   | 7.52   | 7.19   | 7.77   | 7.44   |
| pH       | Unidad de PH | MW-E4-001  | 7.67    | 8.1    | 8.24   | 8.07   | 8.09   | 8.26   | 8.26   |
| pH       | Unidad de PH | MW-E2-001  | 7.44    | 7.56   | 8.17   | 8.06   | 7.59   | 7.55   | 7.69   |
| pH       | Unidad de PH | SW-E1-001  | 6.67    | 7.15   | 7.18   | 7.67   | 7.54   | 7.32   | 7.36   |
| pH       | Unidad de PH | MW-E8-001  | 7.61    | 7.98   | 8.22   | 8.06   | 8.47   | 8.27   | 8.02   |
| pH       | Unidad de PH | MW-E10-001 | 7.57    | 7.3    | 8.22   | 8.03   | 8.42   | 8.29   | 8.05   |
| pH       | Unidad de PH | MW-R15-001 | 7.51    | 7.29   | 8.20   | 8.06   | 8.47   | 8.25   | 8.04   |
| pH       | Unidad de PH | MW-T1-001  | 7.00    | 7.98   | 8.20   | 8.07   | 8.55   | 7.42   | 7.83   |
| pH       | Unidad de PH | MW-R33-001 | 7.45    | 7.32   | 8.10   | 8.09   | 8.20   | 8.21   | 8.00   |
| pH       | Unidad de PH | MW-CE-001  | 7.56    | 7.56   | 8.25   | 7.94   | 8.01   | 8.26   | 8.14   |
| pH       | Unidad de PH | MW-E6-001  | 7.38    | 6.97   | 8.26   | 7.96   | 7.93   | 8.05   | 7.87   |
| pH       | Unidad de PH | SW-E5-001  | 6.61    | 6.95   | 7.55   | 6.41   | 6.45   | 6.25   | 7.23   |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

**Gráfico A:** Variaciones de pH in situ



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Para el parámetro de pH medido in situ para todos los puntos seleccionados de agua de mar y estuarios se observa una tendencia estable dentro del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panamá.

El SW-E5-001 se mantiene bajo del criterio, sin embargo es agua natural del Río Petaquilla, sin afectaciones por el Proyecto Cobre Panamá, dado que aún no hay operaciones en esa zona.

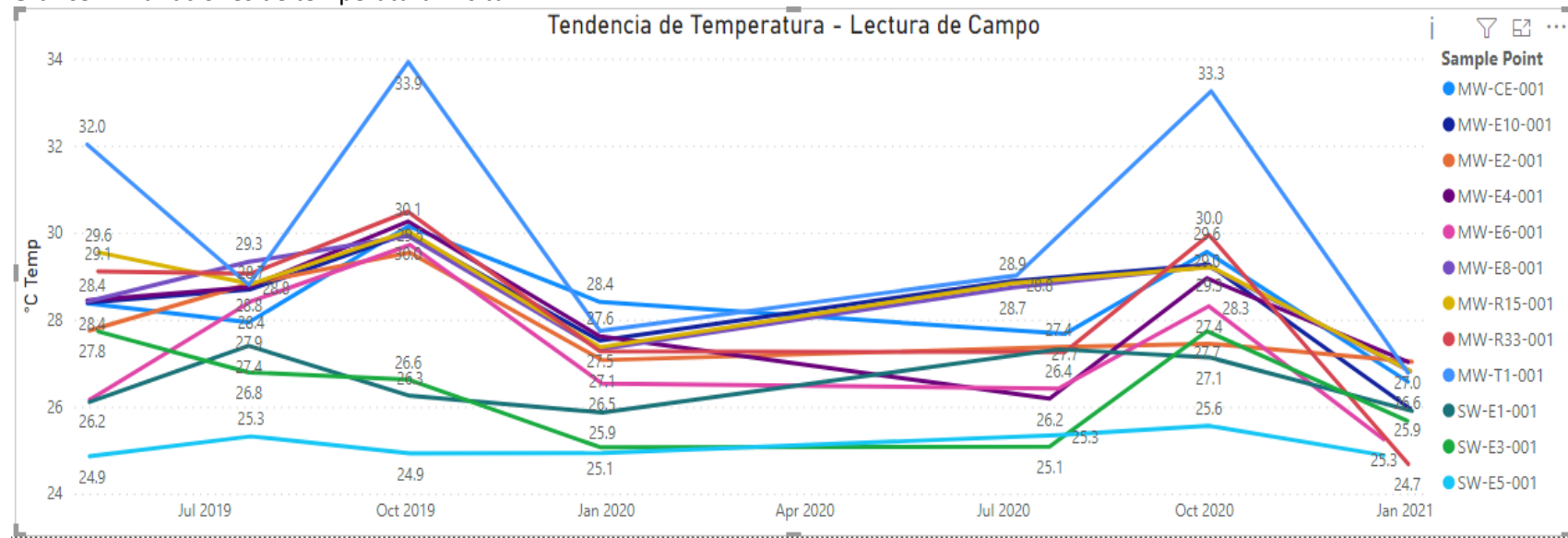
Tabla 5: Datos de Temperatura en situ

| Variable    | Unidades | Punto      | Meses   |        |        |        |        |        |        |
|-------------|----------|------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|             |          |            | May -19 | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Temperatura | °C       | SW-E3-001  | 27.73   | 26.79  | 26.63  | 25.07  | 25.08  | 27.74  | 25.68  |
| Temperatura | °C       | MW-E4-001  | 28.44   | 28.75  | 30.26  | 27.62  | 26.19  | 28.95  | 27.03  |
| Temperatura | °C       | MW-E2-001  | 27.75   | 28.82  | 29.54  | 27.07  | 27.37  | 27.45  | 27.03  |
| Temperatura | °C       | SW-E1-001  | 26.11   | 27.40  | 26.25  | 25.87  | 27.32  | 27.14  | 25.91  |
| Temperatura | °C       | MW-E8-001  | 28.42   | 29.33  | 29.93  | 27.32  | 28.74  | 29.22  | 26.82  |
| Temperatura | °C       | MW-E10-001 | 28.39   | 28.70  | 29.99  | 27.52  | 28.89  | 29.77  | 25.95  |
| Temperatura | °C       | MW-R15-001 | 29.55   | 28.82  | 30.04  | 27.37  | 28.84  | 29.21  | 26.82  |
| Temperatura | °C       | MW-T1-001  | 32.03   | 28.80  | 33.93  | 27.74  | 29.02  | 33.25  | 26.78  |
| Temperatura | °C       | MW-R33-001 | 29.11   | 29.06  | 30.48  | 27.27  | 27.26  | 29.95  | 24.68  |
| Temperatura | °C       | MW-CE-001  | 28.38   | 27.94  | 30.15  | 28.41  | 27.68  | 29.56  | 26.58  |
| Temperatura | °C       | MW-E6-001  | 26.16   | 28.42  | 29.72  | 26.54  | 26.42  | 28.31  | 25.25  |
| Temperatura | °C       | SW-E5-001  | 24.86   | 25.32  | 24.93  | 24.93  | 25.35  | 25.56  | 24.88  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.



**Gráfico B:** Variaciones de temperatura in situ



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

El parámetro de temperatura medido in situ para todos los sitios de monitoreo presenta un promedio general de 27.96 °C la cual oscila entre los 24.7 °C y 33.9 °C. No existe criterio de comparación para este parámetro.

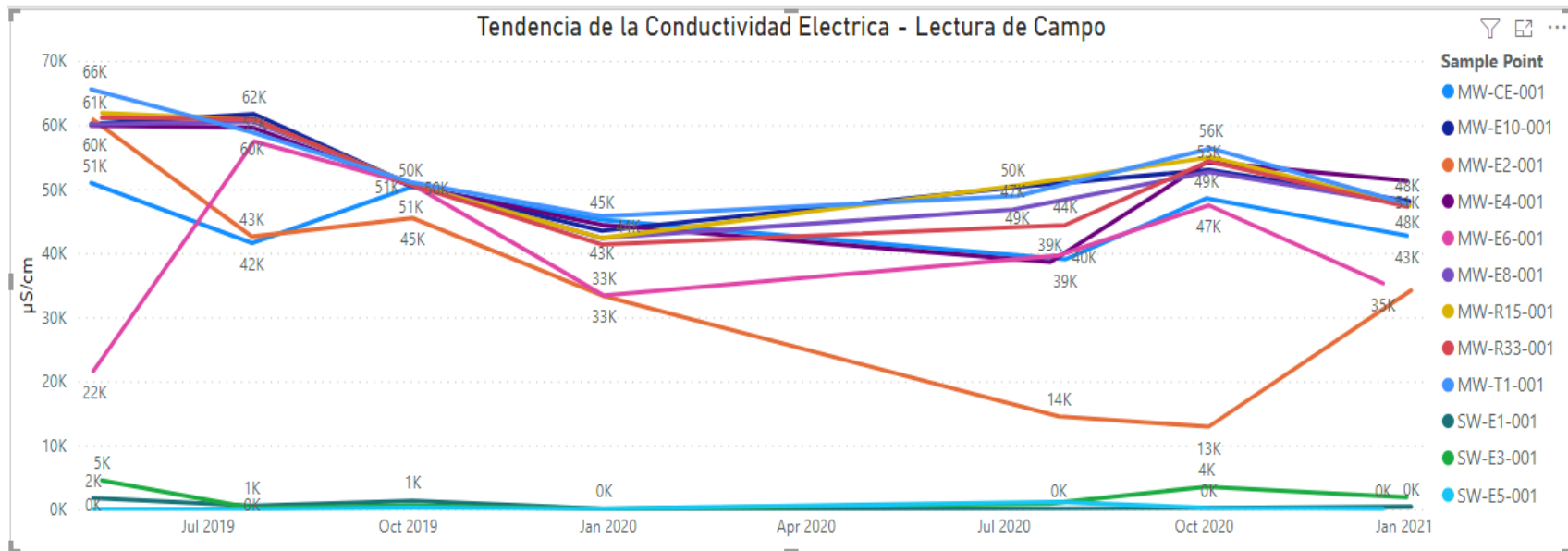


Tabla 6: Datos de Conductividad Eléctrica en situ

| Variable | Unidades | Punto      | Meses   |        |        |        |        |        |        |
|----------|----------|------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |          |            | May -19 | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| CE       | μS/cm    | SW-E3-001  | 4513    | 195    | 587    | 60     | 915    | 3225   | 1860   |
| CE       | μS/cm    | MW-E4-001  | 59892   | 59636  | 50491  | 44418  | 38580  | 54210  | 51285  |
| CE       | μS/cm    | MW-E2-001  | 60806   | 42569  | 45466  | 33261  | 14488  | 12902  | 34168  |
| CE       | μS/cm    | SW-E1-001  | 1757    | 545    | 1335   | 74     | 108    | 194    | 411    |
| CE       | μS/cm    | MW-E8-001  | 60073   | 60574  | 50870  | 42328  | 46787  | 52654  | 47561  |
| CE       | μS/cm    | MW-E10-001 | 60188   | 61675  | 50704  | 43475  | 50245  | 52993  | 48095  |
| CE       | μS/cm    | MW-R15-001 | 61845   | 60817  | 50729  | 42359  | 50450  | 54977  | 47384  |
| CE       | μS/cm    | MW-T1-001  | 65542   | 58852  | 51048  | 45729  | 48914  | 56329  | 47713  |
| CE       | μS/cm    | MW-R33-001 | 61133   | 60897  | 50676  | 41351  | 44381  | 54306  | 47207  |
| CE       | μS/cm    | MW-CE-001  | 50940   | 41553  | 50296  | 45169  | 39019  | 48541  | 42704  |
| CE       | μS/cm    | MW-E6-001  | 21582   | 57426  | 50651  | 33381  | 39620  | 47455  | 35283  |
| CE       | μS/cm    | SW-E5-001  | 35      | 42     | 248    | 83     | 1166   | 206    | 78     |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico C:** Variaciones de la Conductividad Eléctrica in situ



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

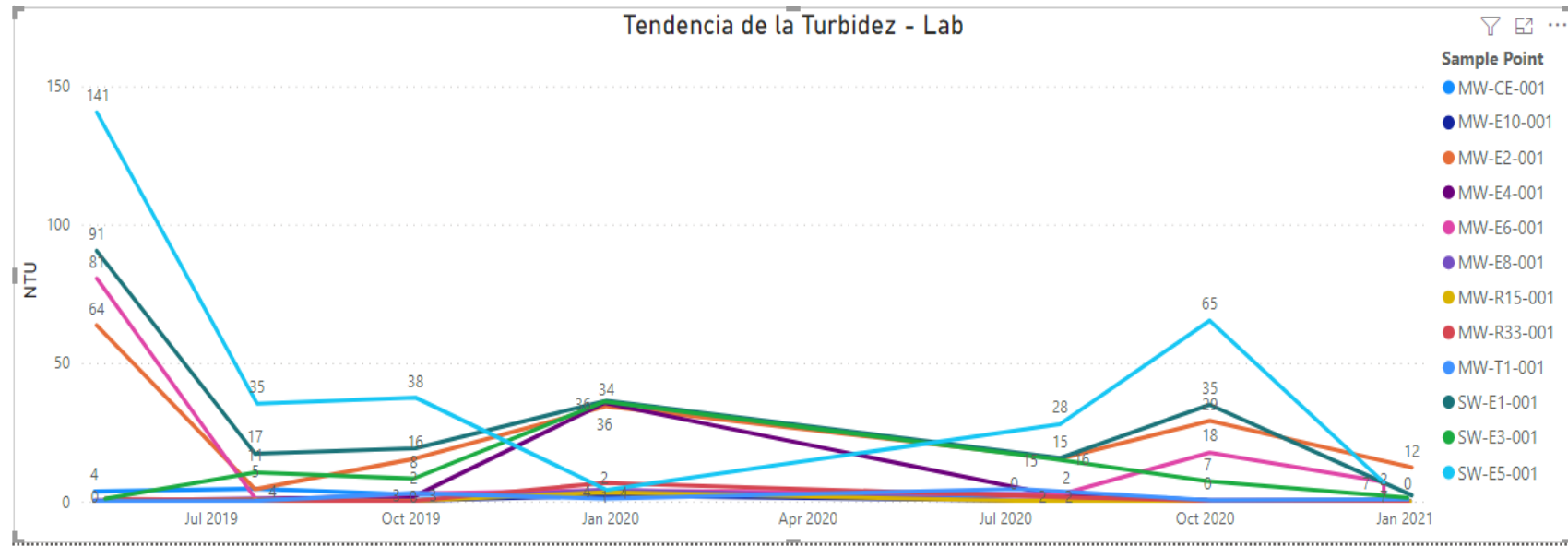
El promedio de la conductividad eléctrica en los puntos de agua de mar monitoreado es de 48201  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , en tanto en los puntos de estuario agua superficial fresca la conductividad tiene un promedio de 854  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Tabla 7: Datos de la Turbidez

| Variable | Unidades | Punto      | Meses   |        |        |        |        |        |        |
|----------|----------|------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |          |            | May -19 | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Turbidez | NTU      | SW-E3-001  | 1       | 10.5   | 8.22   | 36     | 15.4   | 7      | 1      |
| Turbidez | NTU      | MW-E4-001  | 0.4     | 1      | 1.75   | 35.5   | 2.47   | 0.4    | 1      |
| Turbidez | NTU      | MW-E2-001  | 63.6    | 4.4    | 15.5   | 34.4   | 15.4   | 29     | 12     |
| Turbidez | NTU      | SW-E1-001  | 90.5    | 17.2   | 19.2   | 36.4   | 15.7   | 35     | 2      |
| Turbidez | NTU      | MW-E8-001  | 0.3     | 0.42   | 0.34   | 4.2    | 0.44   | 0.25   | 0.16   |
| Turbidez | NTU      | MW-E10-001 | 0.2     | 0.39   | 0.31   | 2.15   | 0.42   | 0.22   | 0.20   |
| Turbidez | NTU      | MW-R15-001 | 0.5     | 0.45   | 0.25   | 3.25   | 0.3    | 0.32   | 0.14   |
| Turbidez | NTU      | MW-T1-001  | 0.2     | 0.23   | 3      | 0.98   | 4.5    | 0.42   | 0.73   |
| Turbidez | NTU      | MW-R33-001 | 1       | 0.39   | 0.19   | 3.37   | 1.55   | 0.02   | 0.25   |
| Turbidez | NTU      | MW-CE-001  | 3.6     | 4.6    | 2.43   | 2.38   | 2.29   | 0.47   | 0.23   |
| Turbidez | NTU      | MW-E6-001  | 80.5    | 0.11   | 2.84   | 4.03   | 2.43   | 18     | 2      |
| Turbidez | NTU      | SW-E5-001  | 140.5   | 35.3   | 37.5   | 4.2    | 27.9   | 65     | 3      |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico D:** Variaciones de la Turbidez



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

El promedio de la turbidez en agua de mar es muy bajo, el mismo no sobrepasa los 6 NTU en los monitoreos hechos en el 2019, 2020 y 2021. Los puntos en las desembocaduras de los 3 ríos en estudios son los que presentan una mayor turbidez debido a las constantes lluvias del área y al arrastre de sedimentos hacia los cauces.

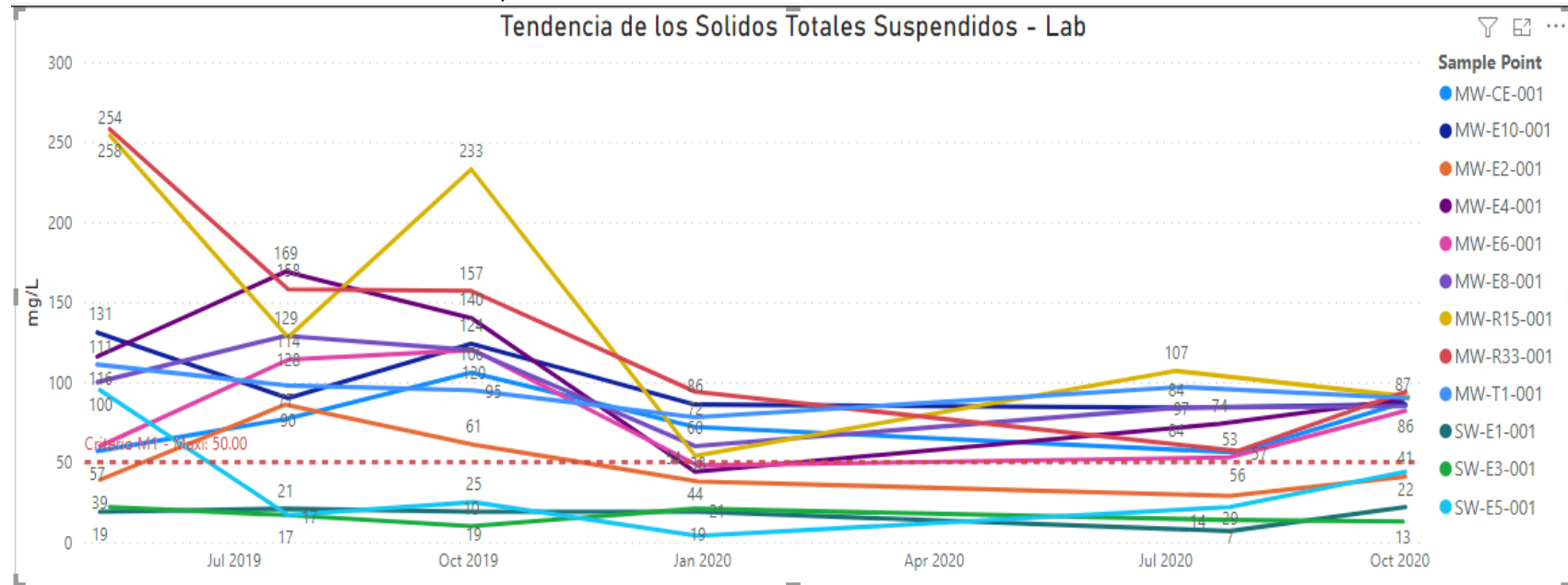
En la tabla 8 y 9 con sus respectivas gráfica E y F podemos ver la tendencia de los componentes fisicoquímicos más importantes como lo son los Solidos Totales Suspendidos y los Solidos Totales Disueltos en los puntos seleccionados. Estos datos provienen del laboratorio BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.

Tabla 8: Datos de Solidos Totales Suspendidos

| Variable | Unidades | Punto      | Meses   |        |        |        |        |        |
|----------|----------|------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |          |            | May -19 | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 |
| TSS      | mg/l     | SW-E3-001  | 22      | 17     | 10     | 21     | 14     | 13     |
| TSS      | mg/l     | MW-E4-001  | 116     | 169    | 140    | 44     | 74     | 89     |
| TSS      | mg/l     | MW-E2-001  | 39      | 86     | 61     | 38     | 29     | 41     |
| TSS      | mg/l     | SW-E1-001  | 19      | 21     | 19     | 19     | 7      | 22     |
| TSS      | mg/l     | MW-E8-001  | 100     | 129    | 120    | 60     | 84     | 89     |
| TSS      | mg/l     | MW-E10-001 | 131     | 90     | 124    | 86     | 84     | 86     |
| TSS      | mg/l     | MW-R15-001 | 254     | 128    | 233    | 54     | 107    | 91     |
| TSS      | mg/l     | MW-T1-001  | 111     | 98     | 95     | 78     | 97     | 90     |
| TSS      | mg/l     | MW-R33-001 | 258     | 158    | 157    | 94     | 57     | 94     |
| TSS      | mg/l     | MW-CE-001  | 57      | 77     | 106    | 72     | 56     | 87     |
| TSS      | mg/l     | MW-E6-001  | 60      | 114    | 120    | 48     | 53     | 82     |
| TSS      | mg/l     | SW-E5-001  | 95      | 17     | 25     | 4      | 22     | 44     |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico E: Variaciones de Solidos Totales Suspendedos**



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

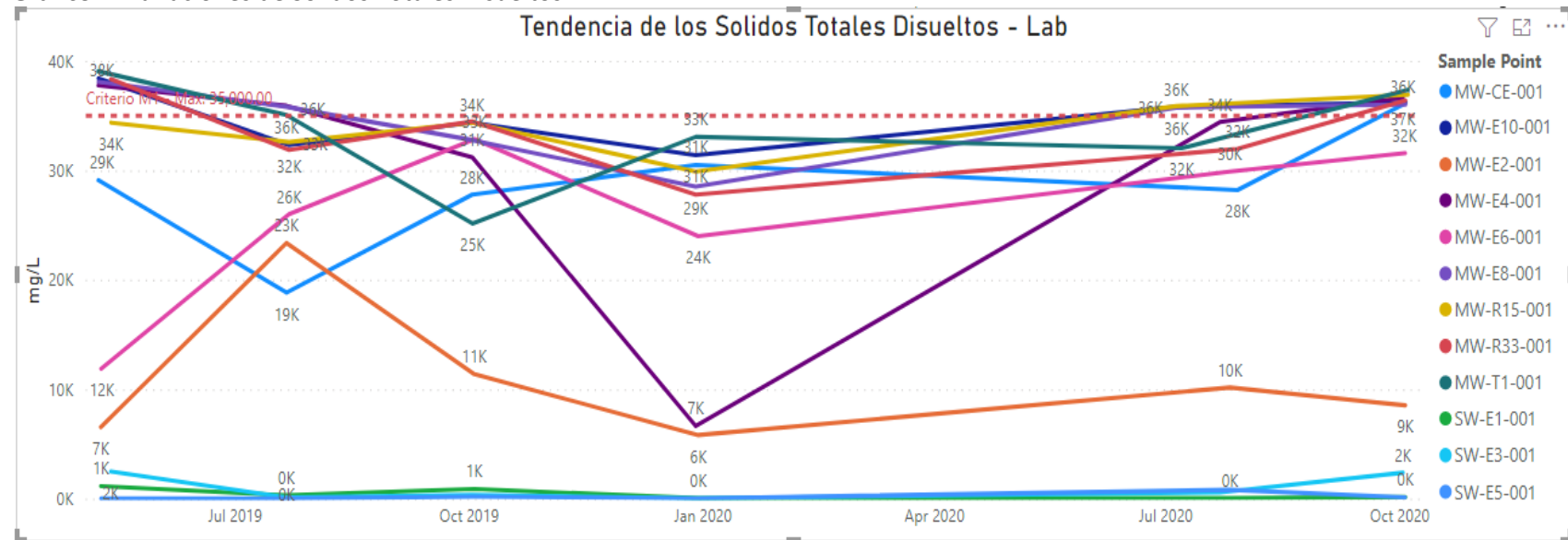
Los TSS están fuertemente influenciados por el contenido natural del agua de mar, principalmente por la cercanía de la descarga del Rio Caimito con la toma de agua de mar, que aumenta las concentraciones de sólidos suspendidos de acuerdo a la estacionalidad y precipitaciones. Por otra parte, el método SM-2540-D posee interferencias con cloruros y sulfatos, naturalmente presentes en el mar. Razón por la cual se solicitó a Bureau Veritas aumentar los tiempos de lavado y secado, lo que se refleja a partir de Abril 2020.

Tabla 9: Datos de Totales Solidos Disueltos

| Variable | Unidades | Punto      | Meses   |        |        |        |        |        |
|----------|----------|------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |          |            | May -19 | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-21 |
| TDS      | mg/l     | SW-E3-001  | 2496    | 129    | 371    | 44     | 585    | 2392   |
| TDS      | mg/l     | MW-E4-001  | 37765   | 35906  | 31213  | 6650   | 34421  | 36660  |
| TDS      | mg/l     | MW-E2-001  | 6552    | 23368  | 11389  | 5831   | 10166  | 8541   |
| TDS      | mg/l     | SW-E1-001  | 1157    | 324    | 904    | 55     | 80     | 160    |
| TDS      | mg/l     | MW-E8-001  | 38090   | 35816  | 32780  | 28516  | 35750  | 36010  |
| TDS      | mg/l     | MW-E10-001 | 38415   | 32318  | 34353  | 31402  | 35815  | 36205  |
| TDS      | mg/l     | MW-R15-001 | 34372   | 32591  | 34366  | 29894  | 35880  | 36920  |
| TDS      | mg/l     | MW-T1-001  | 39065   | 35061  | 25149  | 33072  | 32026  | 37373  |
| TDS      | mg/l     | MW-R33-001 | 38350   | 31876  | 34477  | 27801  | 31961  | 36400  |
| TDS      | mg/l     | MW-CE-001  | 29101   | 18850  | 27788  | 30505  | 28210  | 36010  |
| TDS      | mg/l     | MW-E6-001  | 11882   | 26007  | 32855  | 23992  | 29900  | 31577  |
| TDS      | mg/l     | SW-E5-001  | 25      | 30     | 209    | 53     | 819    | 138    |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico F: Variaciones de Solidos Totales Disueltos



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Para el parámetro de Solidos Totales Disueltos medido para todos los puntos seleccionados de agua de mar y estuario se observa una tendencia estable en los últimos muestreos producto de la variaciones naturales en el agua de mar.



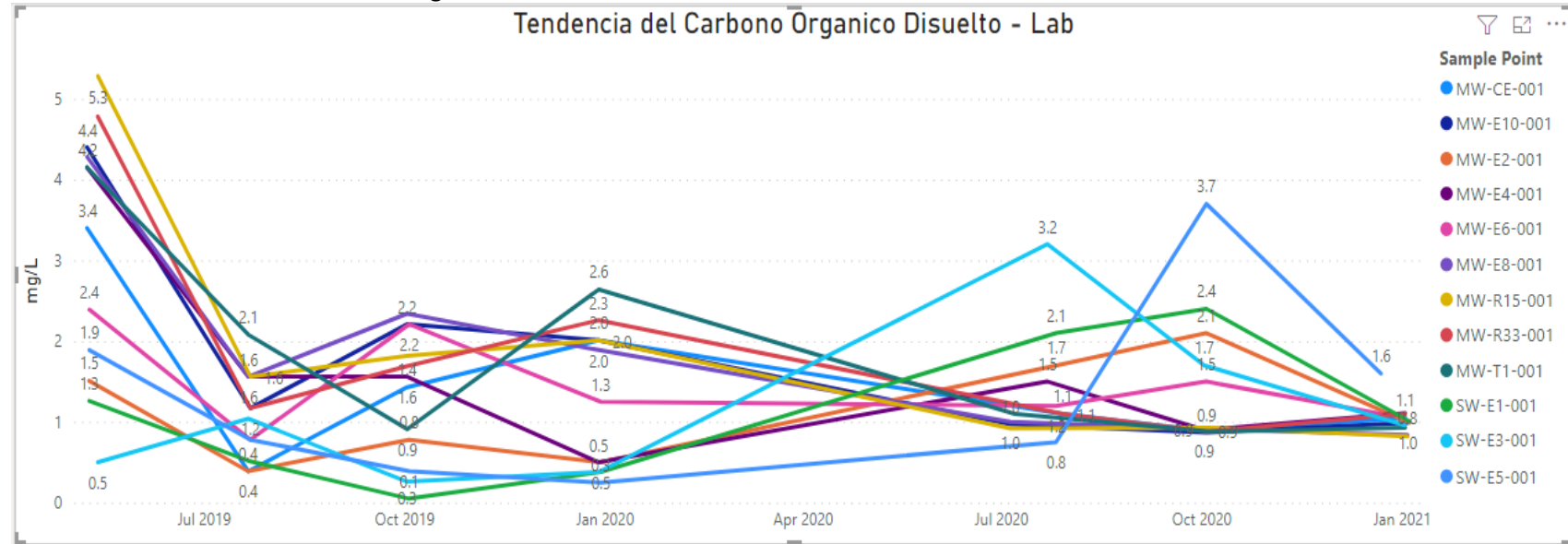
En la tabla 10 con su respectiva gráfica G se puede ver la tendencia del componente Biológico más importante como lo el Carbono Orgánico Disuelto en los puntos seleccionados.

Tabla 10: Datos de Carbono Orgánico Disueltos

| Variable | Unidades | Punto      | Meses   |        |        |        |        |        |        |
|----------|----------|------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |          |            | May -19 | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| COD      | mg/l     | SW-E3-001  | 0.5     | 1.04   | 0.26   | 0.38   | 3.2    | 1.7    | 0.96   |
| COD      | mg/l     | MW-E4-001  | 4.15    | 1.56   | 1.56   | 0.5    | 1.5    | 0.90   | 1.11   |
| COD      | mg/l     | MW-E2-001  | 1.51    | 0.39   | 0.78   | 0.5    | 1.7    | 2.1    | 0.99   |
| COD      | mg/l     | SW-E1-001  | 1.26    | 0.52   | 0.05   | 0.38   | 2.1    | 2.4    | 1.01   |
| COD      | mg/l     | MW-E8-001  | 4.28    | 1.56   | 2.34   | 1.89   | 1      | 0.91   | 0.84   |
| COD      | mg/l     | MW-E10-001 | 4.4     | 1.17   | 2.21   | 2.01   | 0.97   | 0.87   | 0.99   |
| COD      | mg/l     | MW-R15-001 | 5.28    | 1.56   | 1.82   | 2.01   | 0.92   | 0.93   | 0.82   |
| COD      | mg/l     | MW-T1-001  | 4.15    | 2.08   | 0.91   | 2.64   | 1.1    | 0.88   | 0.93   |
| COD      | mg/l     | MW-R33-001 | 4.78    | 1.17   | 1.69   | 2.26   | 1.1    | 0.88   | 1.1    |
| COD      | mg/l     | MW-CE-001  | 3.4     | 0.39   | 1.43   | 2.01   | 1.1    | 0.90   | 1.05   |
| COD      | mg/l     | MW-E6-001  | 2.39    | 0.78   | 2.21   | 1.25   | 1.2    | 1.5    | 1.1    |
| COD      | mg/l     | SW-E5-001  | 1.89    | 0.78   | 0.39   | 0.25   | 0.75   | 3.7    | 1.6    |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico G:** Variaciones del Carbono Orgánico Disuelto



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

La concertación del Carbono Orgánico Disuelto mantiene una tendencia estable en todos los puntos de monitoreo ya sea en agua de mar y los estuarios. La concertación de este parámetro mantiene un promedio en todos los puntos monitoreados bajo de los 2 mg/l.

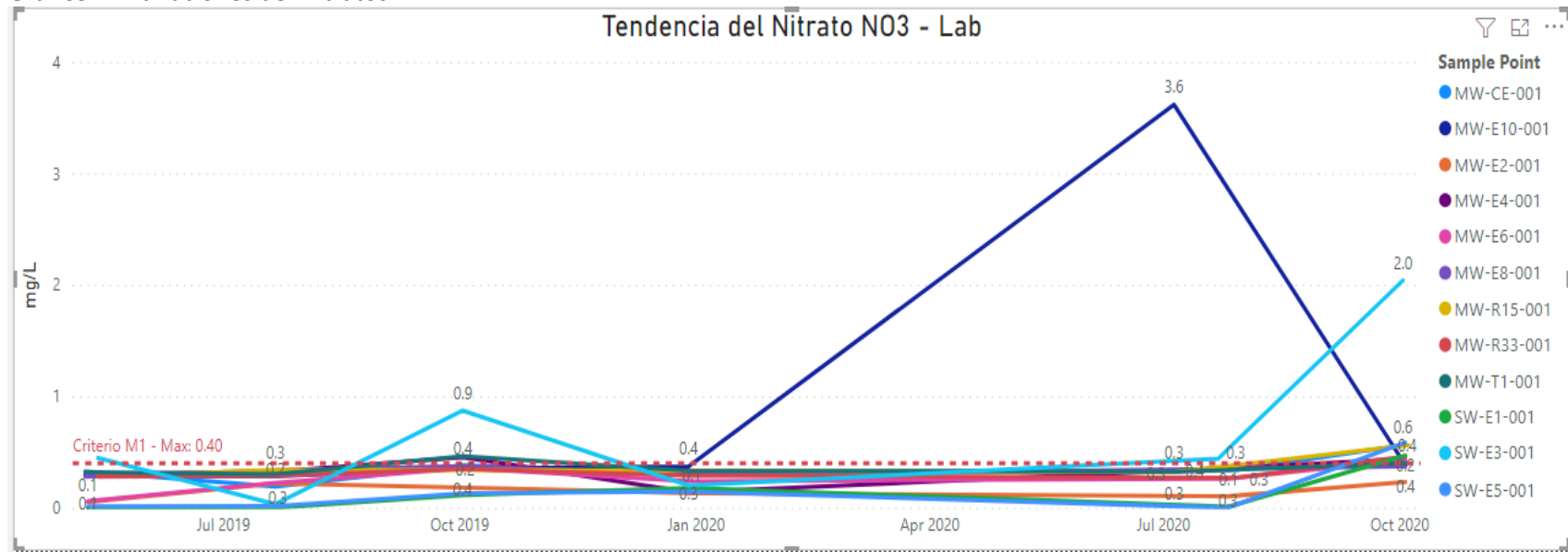
En la tabla 11, 12, 13, 14 y 15 con su respectiva gráfica H, I, J, K y L se puede ver la tendencia de los parámetros consideramos como nutrientes en el agua. Los más importante el Nitrato, Nitrito, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Total y Fosforo. Estos datos provienen del laboratorio BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.

Tabla 11: Datos de Nitratos

| Variable | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |
|----------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-21 |
| Nitratos | mg/l     | SW-E3-001  | 0.4463    | 0.032  | 0.8725 | 0.2004 | 0.44   | 2.04   |
| Nitratos | mg/l     | MW-E4-001  | 0.3003    | 0.324  | 0.4542 | 0.1385 | 0.35   | 0.43   |
| Nitratos | mg/l     | MW-E2-001  | 0.0517    | 0.2174 | 0.1819 | 0.1306 | 0.103  | 0.23   |
| Nitratos | mg/l     | SW-E1-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.1148 | 0.1765 | 0.01   | 0.47   |
| Nitratos | mg/l     | MW-E8-001  | 0.2806    | 0.3358 | 0.3753 | 0.2924 | 0.3437 | 0.37   |
| Nitratos | mg/l     | MW-E10-001 | 0.2845    | 0.2845 | 0.3516 | 0.3713 | 3.6168 | 0.38   |
| Nitratos | mg/l     | MW-R15-001 | 0.2845    | 0.3398 | 0.3398 | 0.3319 | 0.32   | 0.56   |
| Nitratos | mg/l     | MW-T1-001  | 0.32      | 0.3003 | 0.4621 | 0.3319 | 0.324  | 0.40   |
| Nitratos | mg/l     | MW-R33-001 | 0.2806    | 0.2885 | 0.3477 | 0.2885 | 0.2687 | 0.46   |
| Nitratos | mg/l     | MW-CE-001  | 0.3279    | 0.19   | 0.3792 | 0.3122 | 0.3398 | 0.56   |
| Nitratos | mg/l     | MW-E6-001  | 0.0596    | 0.2253 | 0.3556 | 0.2372 | 0.2609 | 0.43   |
| Nitratos | mg/l     | SW-E5-001  | 0.0122    | 0.0162 | 0.1306 | 0.1458 | 0.0001 | 0.58   |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico H: Variaciones del Nitratos



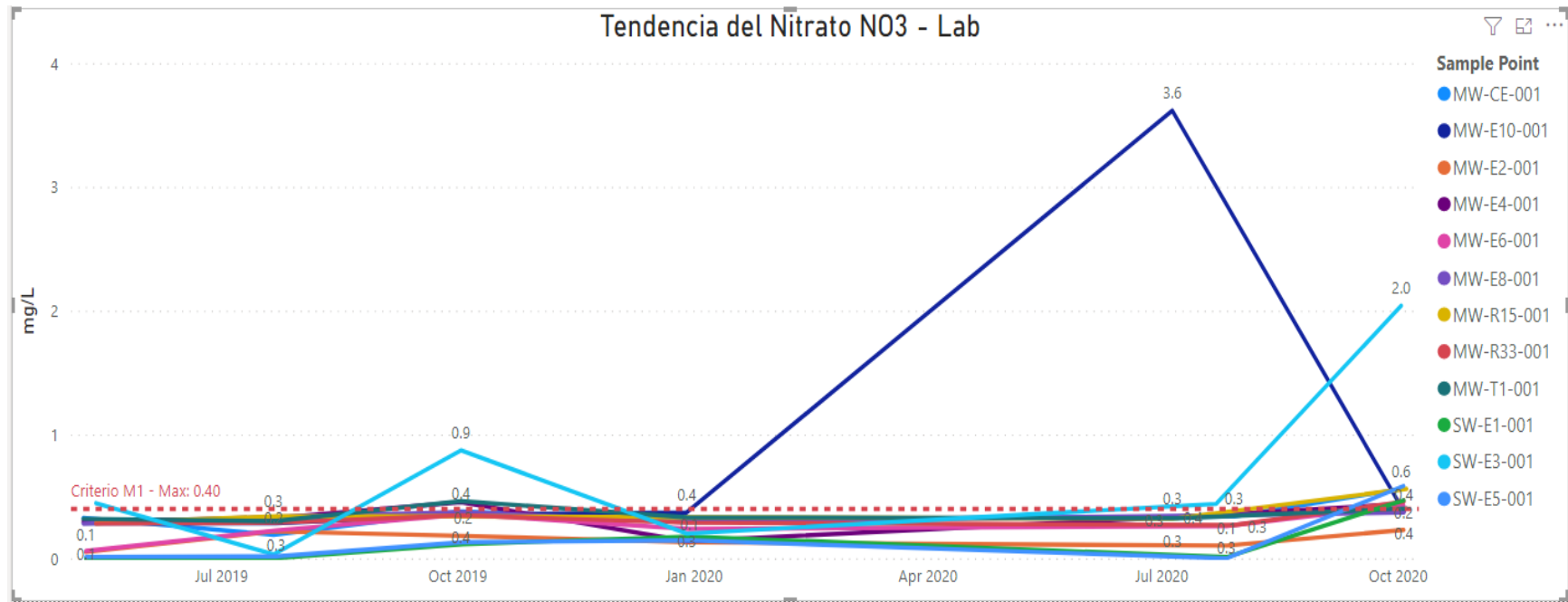
La mayoría de los resultados del obtenidos para el parámetro de nitratos en las diferentes estaciones presentan resultados dentro del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama. Las estaciones de agua de mar MW-E10-001 en el muestreo del julio 2020 marco fuera del criterio, pero en el próximo muestro la concentración estuvo por debajo de limite, en tanto MW-E8-001 marco fuera del criterio en octubre 2019, posiblemente por error de análisis o problemas con la manipulación de esa muestra, luego en enero 2020 se mantuvo por debajo del límite y en el último muestreo de octubre 2020 vuelve a marca. Se dará seguimiento en los próximos muestreos.

Tabla 12: Datos de Nitritos

| Variable | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |
|----------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-21 |
| Nitritos | mg/l     | SW-E3-001  | 0.049     | 0.014  | 0.072  | 0.0832 | 0.068  | 0.142  |
| Nitritos | mg/l     | MW-E4-001  | 0.0001    | 0.01   | 0.011  | 0.02   | 0.154  | 0.161  |
| Nitritos | mg/l     | MW-E2-001  | 0.025     | 0.0001 | 0.012  | 0.014  | 0.088  | 0.118  |
| Nitritos | mg/l     | SW-E1-001  | 0.024     | 0.012  | 0.012  | 0.0277 | 0.066  | 0.028  |
| Nitritos | mg/l     | MW-E8-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.0001 | 0.012  | 0.063  | 0.14   |
| Nitritos | mg/l     | MW-E10-001 | 0.008     | 0.011  | 0.0001 | 0.0001 | 1.1581 | 0.105  |
| Nitritos | mg/l     | MW-R15-001 | 0.0001    | 0.0001 | 0.011  | 0.012  | 0.071  | 0.034  |
| Nitritos | mg/l     | MW-T1-001  | 0.0001    | 0.011  | 0.031  | 0.012  | 0.082  | 0.037  |
| Nitritos | mg/l     | MW-R33-001 | 0.009     | 0.013  | 0.011  | 0.013  | 0.162  | 0.139  |
| Nitritos | mg/l     | MW-CE-001  | 0.028     | 0.012  | 0.012  | 0.014  | 0.118  | 0.0521 |
| Nitritos | mg/l     | MW-E6-001  | 0.022     | 0.011  | 0.01   | 0.014  | 0.126  | 0.076  |
| Nitritos | mg/l     | SW-E5-001  | 0.017     | 0.0187 | 0.013  | 0.0269 | 0.062  | 0.237  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico I: Variaciones del Nitritos**



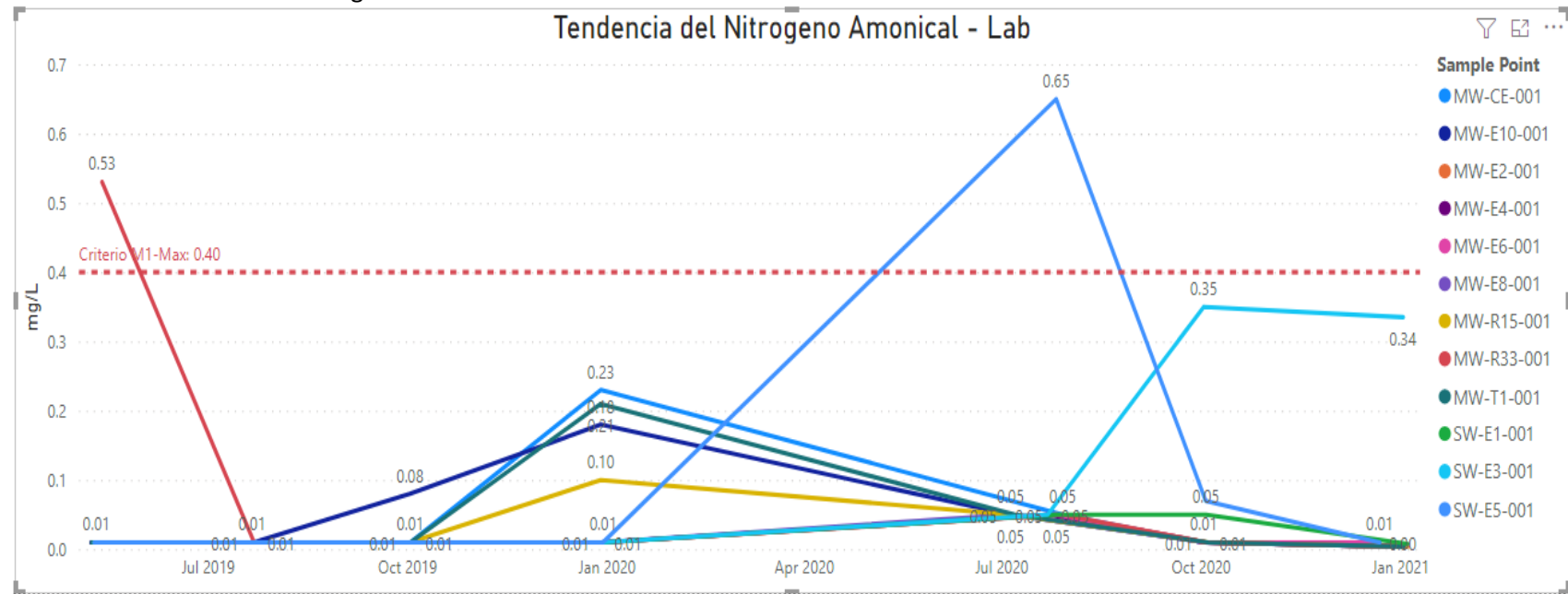
El 60% de los resultados obtenidos para el parámetro de nitritos presentan resultados fuera del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panamá, para el muestreo del julio 2020. La estación MW-E10-001 marco un resultado fuera del criterio en el muestreo de julio 2020, posiblemente por errores de análisis en laboratorio o de manipulación de las muestras, pero en el muestreo de octubre 2020 los valores están dentro del criterio ambiental. Un leve aumento en los resultados de la estación SW-E3-001 desembocadura del rio Caimito, se le hará seguimiento en los próximos informes.

Tabla 13: Datos de Nitrógeno Amoniacal

| Variable     | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|--------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-21 | Ene-21 |
| N. Amoniacal | mg/l     | SW-E3-001  | 0.01      | 0.01   | 0.01   | 0.01   | 0.05   | 0.35   | 0.335  |
| N. Amoniacal | mg/l     | MW-E4-001  | 0.01      | 0.01   | 0.01   | 0.23   | 0.05   | 0.01   | 0.004  |
| N. Amoniacal | mg/l     | MW-E2-001  | 0.01      | 0.01   | 0.08   | 0.18   | 0.05   | 0.01   | 0.004  |
| N. Amoniacal | mg/l     | SW-E1-001  | 0.01      | 0.01   | 0.01   | 0.01   | 0.05   | 0.01   | 0.004  |
| N. Amoniacal | mg/l     | MW-E8-001  | 0.01      | 0.01   | 0.01   | 0.01   | 0.05   | 0.01   | 0.004  |
| N. Amoniacal | mg/l     | MW-E10-001 | 0.01      | 0.01   | 0.01   | 0.01   | 0.05   | 0.01   | 0.004  |
| N. Amoniacal | mg/l     | MW-R15-001 | 0.01      | 0.01   | 0.01   | 0.01   | 0.05   | 0.01   | 0.004  |
| N. Amoniacal | mg/l     | MW-T1-001  | 0.01      | 0.01   | 0.01   | 0.1    | 0.05   | 0.01   | 0.004  |
| N. Amoniacal | mg/l     | MW-R33-001 | 0.53      | 0.01   | 0.01   | 0.01   | 0.05   | 0.01   | 0.004  |
| N. Amoniacal | mg/l     | MW-CE-001  | 0.01      | 0.01   | 0.01   | 0.21   | 0.05   | 0.01   | 0.004  |
| N. Amoniacal | mg/l     | MW-E6-001  | 0.01      | 0.01   | 0.01   | 0.01   | 0.05   | 0.01   | 0.01   |
| N. Amoniacal | mg/l     | SW-E5-001  | 0.01      | 0.01   | 0.01   | 0.01   | 0.65   | 0.01   | 0.01   |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico J: Variaciones del Nitrógeno Amoniacal**



El 90% de los resultados obtenidos para el parámetro de nitrógeno amoniacal presentan resultados dentro del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panamá, en los últimos muestreos. La estación SW-E5-001 Rio Petaquilla marco resultados fuera de criterio en el muestreo de julio 2020, posiblemente por errores de análisis en laboratorio o por manipulación de la muestra, actualmente fuera de la influencia del proyecto y retornó a valores dentro de rango. Se le dará seguimiento en los próximos muestreos. Un aumento en los resultados de la estación SW-E3-001 desembocadura del rio Caimito, se le hará seguimiento en los próximos informes.

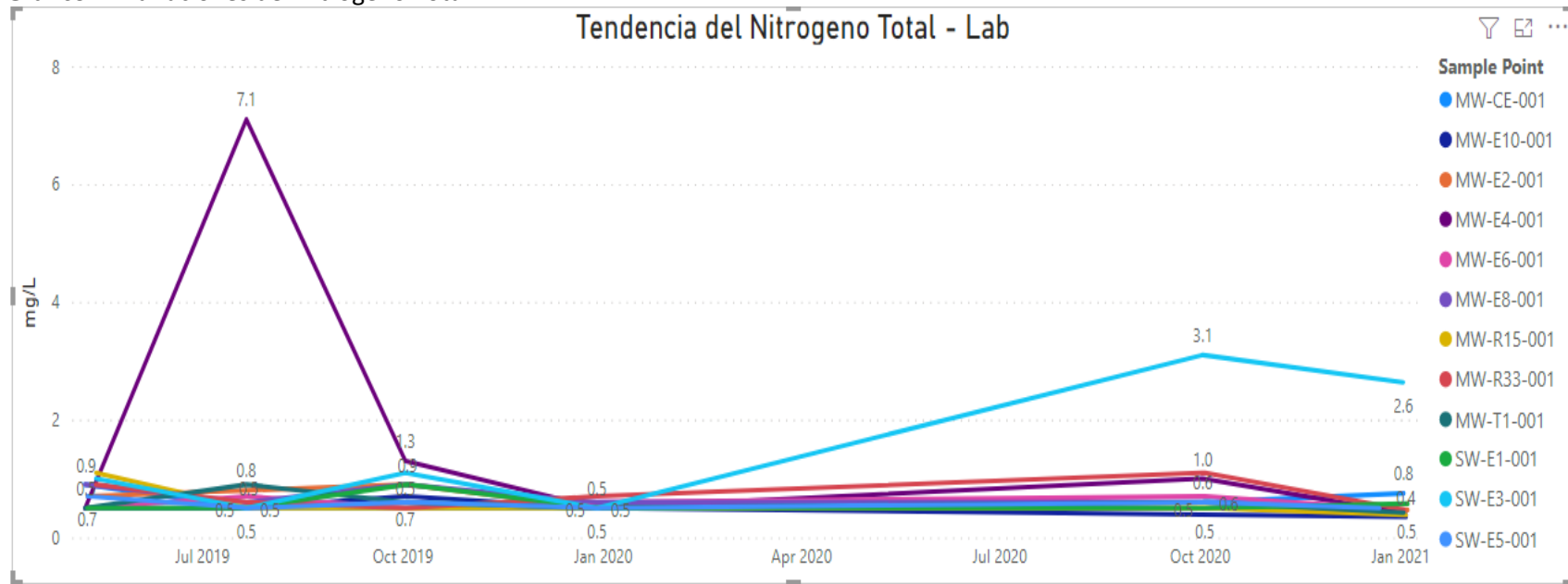


Tabla 14: Datos de Nitrógeno Total

| Variable        | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |
|-----------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-21 |
| Nitrógeno Total | mg/l     | SW-E3-001  | 1         | 0.5    | 1.1    | 0.5    | 3.1    | 2.636  |
| Nitrógeno Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.9       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 1      | 0.413  |
| Nitrógeno Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.5       | 0.5    | 0.7    | 0.5    | 0.5    | 0.470  |
| Nitrógeno Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.7       | 0.8    | 0.9    | 0.5    | 0.5    | 0.575  |
| Nitrógeno Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.5       | 7.1    | 1.3    | 0.5    | 0.6    | 0.393  |
| Nitrógeno Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.5       | 0.7    | 0.5    | 0.6    | 0.8    | 0.353  |
| Nitrógeno Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.9       | 0.6    | 0.9    | 0.6    | 0.5    | 0.385  |
| Nitrógeno Total | mg/l     | MW-T1-001  | 1.1       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.6    | 0.424  |
| Nitrógeno Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.9       | 0.6    | 0.5    | 0.7    | 1.1    | 0.474  |
| Nitrógeno Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.9       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.6    | 0.751  |
| Nitrógeno Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.5       | 0.5    | 0.9    | 0.5    | 0.5    | 0.5    |
| Nitrógeno Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.7       | 0.5    | 0.6    | 0.5    | 0.5    | 0.7    |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico K:** Variaciones del Nitrógeno Total



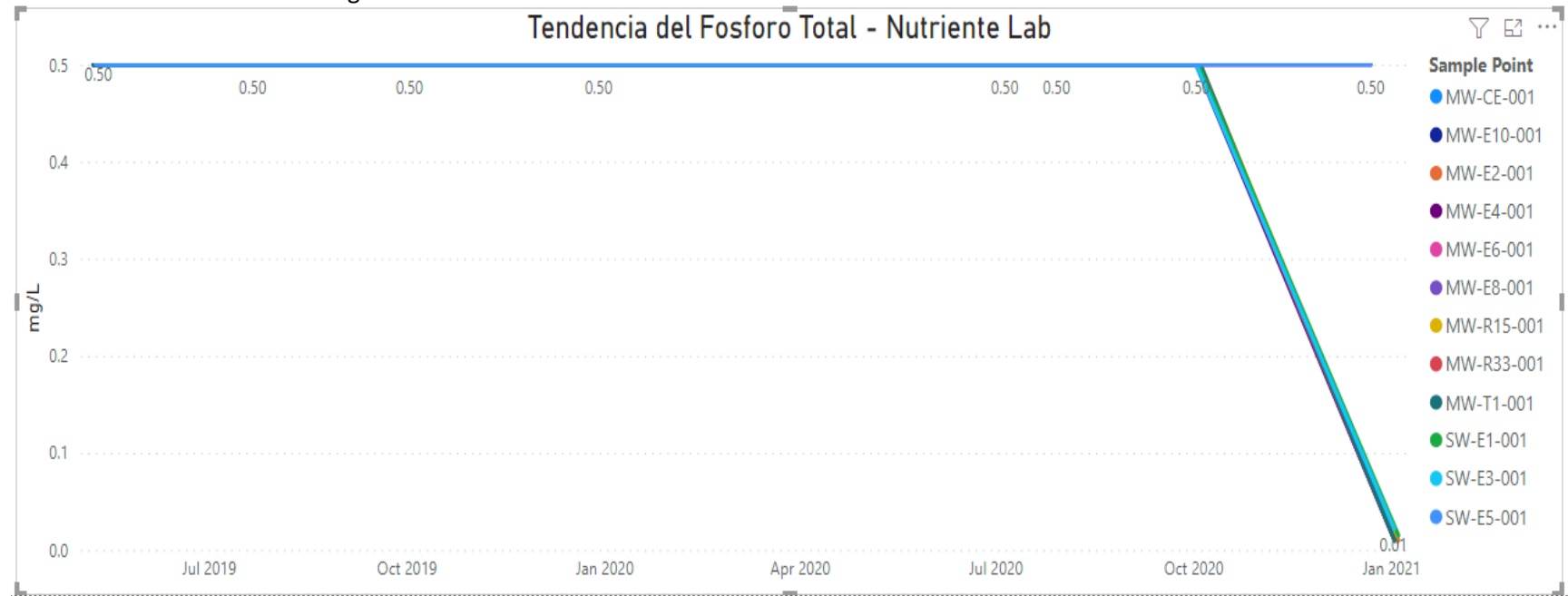
Los resultados obtenidos para el parámetro de Nitrógeno Total marca una tendencia estable en los muestreos realizados a partir de octubre a la fecha. Este parámetro no tiene criterio ambiental. Un aumento en los resultados de la estación SW-E3-001 desembocadura del rio Caimito, se le hará seguimiento en los próximos informes.

Tabla 15: Datos de Fosforo como nutriente

| Variable | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|----------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Fosforo  | mg/l     | SW-E3-001  | 0.5       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.022  |
| Fosforo  | mg/l     | MW-E4-001  | 0.5       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.01   |
| Fosforo  | mg/l     | MW-E2-001  | 0.5       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.01   |
| Fosforo  | mg/l     | SW-E1-001  | 0.5       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.015  |
| Fosforo  | mg/l     | MW-E8-001  | 0.5       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.01   |
| Fosforo  | mg/l     | MW-E10-001 | 0.5       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.01   |
| Fosforo  | mg/l     | MW-R15-001 | 0.5       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.01   |
| Fosforo  | mg/l     | MW-T1-001  | 0.5       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.01   |
| Fosforo  | mg/l     | MW-R33-001 | 0.5       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.01   |
| Fosforo  | mg/l     | MW-CE-001  | 0.5       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.01   |
| Fosforo  | mg/l     | MW-E6-001  | 0.5       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.01   |
| Fosforo  | mg/l     | SW-E5-001  | 0.5       | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.01   |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico L: Variaciones del Nitrógeno Total



El parámetro de Fosforo como nutriente no ha sido detectado en ningunas de las estaciones estudiadas. La grafica refleja el límite de detección del laboratorio. Este parámetro no tiene criterio ambiental. Para el muestreo del enero 2021 se bajó el límite de detección en el laboratorio de 0.5 a 0.01

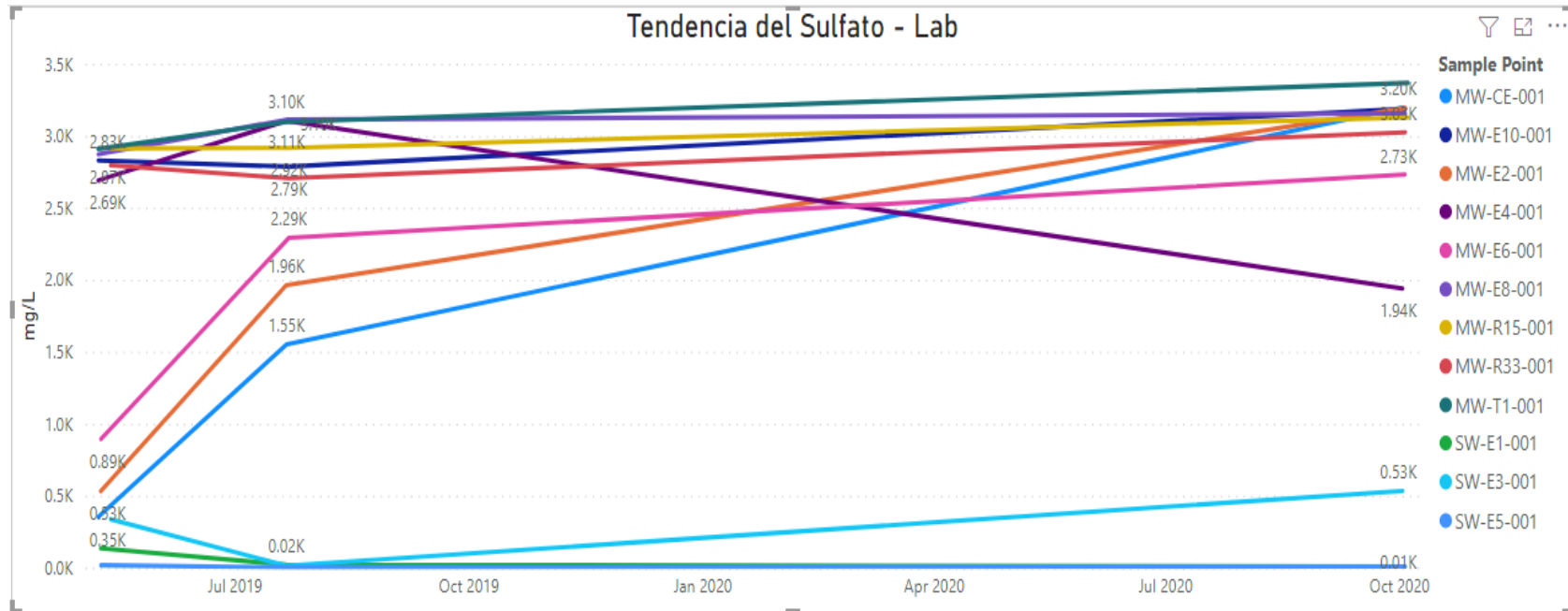
En la tabla 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22 con sus respectivas graficas M, N, O, P, Q, R y S podemos ver la tendencia de los iones más importantes tal es el caso del Sulfato, Cloruro, Magnesio, Calcio, Potasio, Sodio y Fluoruro en las estaciones seleccionadas para este reporte.

Tabla 16: Datos del Ion Sulfato

| Variable | Unidades | Punto      | Trimestre |         |        |
|----------|----------|------------|-----------|---------|--------|
|          |          |            | May -19   | Jul-19  | Oct-20 |
| Sulfato  | mg/l     | SW-E3-001  | 336.42    | 13.79   | 1941   |
| Sulfato  | mg/l     | MW-E4-001  | 2692.05   | 3104.19 | 3193   |
| Sulfato  | mg/l     | MW-E2-001  | 533.34    | 1963.76 | 8      |
| Sulfato  | mg/l     | SW-E1-001  | 134.43    | 21.17   | 3156   |
| Sulfato  | mg/l     | MW-E8-001  | 2872.81   | 3113.36 | 3189   |
| Sulfato  | mg/l     | MW-E10-001 | 2829.11   | 2786.90 | 3128   |
| Sulfato  | mg/l     | MW-R15-001 | 2913.61   | 2917.89 | 3368   |
| Sulfato  | mg/l     | MW-T1-001  | 2910.34   | 3096.93 | 3026   |
| Sulfato  | mg/l     | MW-R33-001 | 2795.39   | 2705.58 | 3197   |
| Sulfato  | mg/l     | MW-CE-001  | 353.26    | 1551.86 | 2732   |
| Sulfato  | mg/l     | MW-E6-001  | 894.66    | 2292.25 | 9      |
| Sulfato  | mg/l     | SW-E5-001  | 17.75     | 2.26    | 1941   |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico M:** Variaciones del Ion Sulfato



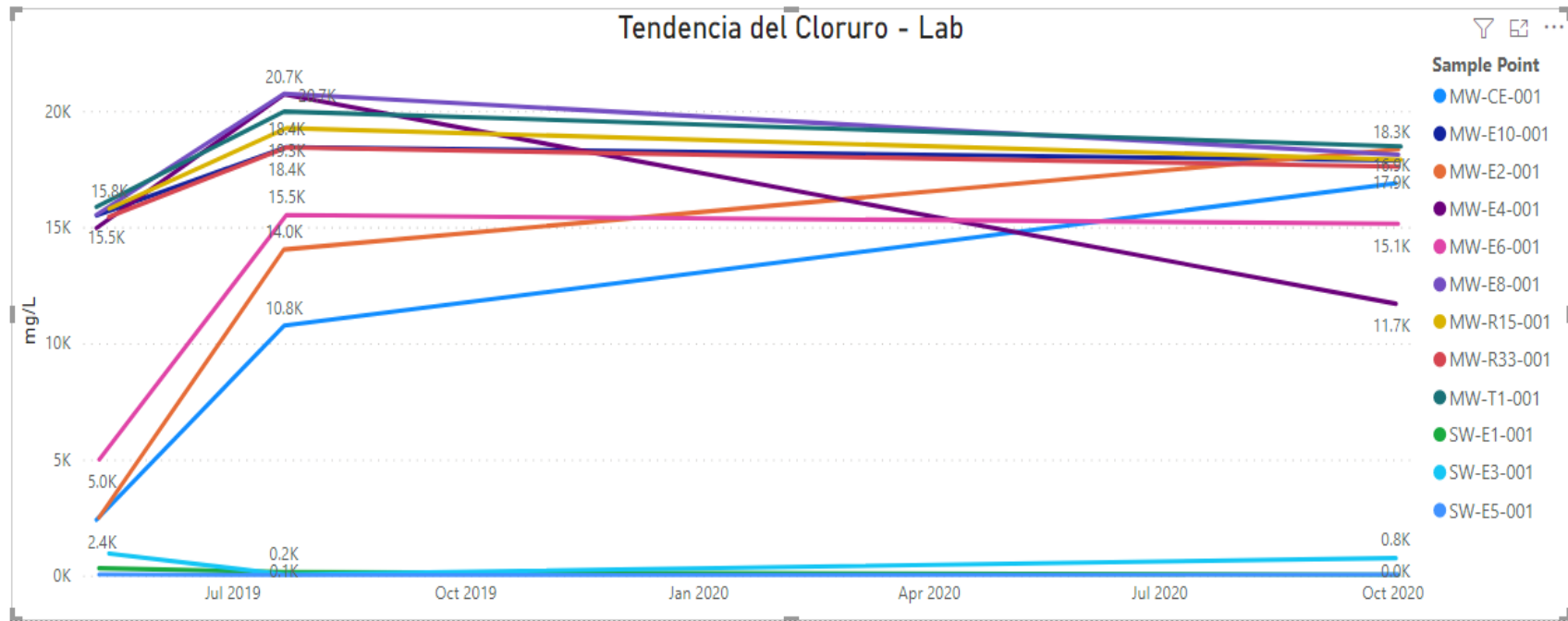
El parámetro sulfato se analizó en los muestreos de mayo, julio 2019 y octubre 2020 marcando una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Para el muestreo de enero 2021 no se pudo enviar al laboratorio por temas del COVID 1. Este parámetro no mantiene criterio ambiental aplicable.

Tabla 17: Datos del Ion Cloruro

| Variable | Unidades | Punto      | Trimestre |          |        |
|----------|----------|------------|-----------|----------|--------|
|          |          |            | May -19   | Jul-19   | Oct-20 |
| Cloruro  | mg/l     | SW-E3-001  | 953.95    | 50.27    | 755    |
| Cloruro  | mg/l     | MW-E4-001  | 14959.67  | 20708.31 | 11701  |
| Cloruro  | mg/l     | MW-E2-001  | 2495.91   | 14036.03 | 18348  |
| Cloruro  | mg/l     | SW-E1-001  | 322.32    | 151.83   | 37     |
| Cloruro  | mg/l     | MW-E8-001  | 15535.66  | 20745.22 | 18114  |
| Cloruro  | mg/l     | MW-E10-001 | 15499.43  | 18447.97 | 17864  |
| Cloruro  | mg/l     | MW-R15-001 | 15794.53  | 19261.63 | 17903  |
| Cloruro  | mg/l     | MW-T1-001  | 15874.83  | 19972.91 | 18478  |
| Cloruro  | mg/l     | MW-R33-001 | 15438.92  | 18427.39 | 17601  |
| Cloruro  | mg/l     | MW-CE-001  | 2403.53   | 10756.14 | 16884  |
| Cloruro  | mg/l     | MW-E6-001  | 4996.95   | 15515.53 | 15145  |
| Cloruro  | mg/l     | SW-E5-001  | 53.06     | 9.85     | 42     |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico N:** Variaciones del Ion Cloruro



El parámetro cloruro se analizó en los muestreos de mayo, julio 2019 y octubre 2020 marcando una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Para el muestreo de enero 2021 no se pudo enviar al laboratorio por temas del COVID 1. Este parámetro no mantiene criterio ambiental aplicable.

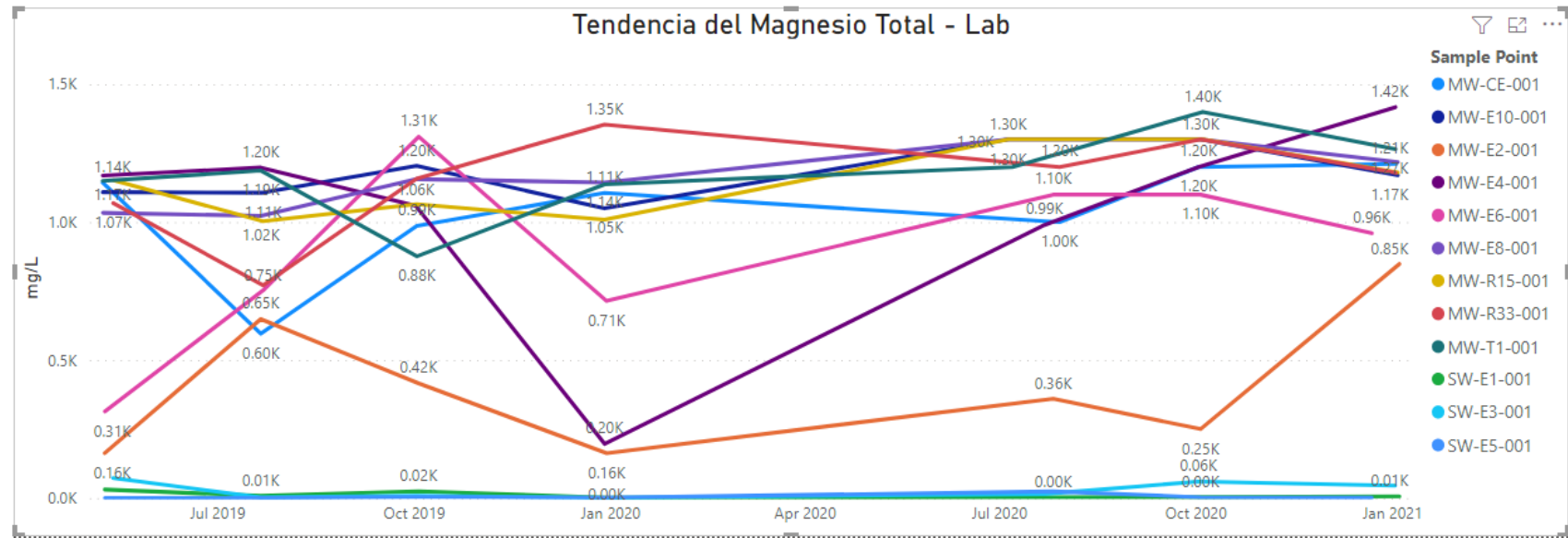


Tabla 18: Datos del Ion Magnesio

| Variable | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|----------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Magnesio | mg/l     | SW-E3-001  | 72.12     | 2.46   | 7.98   | 0.89   | 15     | 60     | 45.45  |
| Magnesio | mg/l     | MW-E4-001  | 1169      | 1198   | 1059   | 196.5  | 990    | 1200   | 1417   |
| Magnesio | mg/l     | MW-E2-001  | 163       | 648.9  | 415.9  | 162.5  | 360    | 250    | 848.4  |
| Magnesio | mg/l     | SW-E1-001  | 30.68     | 8.59   | 24.55  | 1.921  | 3      | 3.6    | 6.448  |
| Magnesio | mg/l     | MW-E8-001  | 1034      | 1023   | 1156   | 1144   | 1300   | 1300   | 1218   |
| Magnesio | mg/l     | MW-E10-001 | 1109      | 1107   | 1204   | 1050   | 1300   | 1300   | 1170   |
| Magnesio | mg/l     | MW-R15-001 | 1152      | 1004   | 1065   | 1009   | 1300   | 1300   | 1180   |
| Magnesio | mg/l     | MW-T1-001  | 1150      | 1187   | 876.4  | 1137   | 1200   | 1400   | 1265   |
| Magnesio | mg/l     | MW-R33-001 | 1069      | 771.3  | 1158   | 1354   | 1200   | 1300   | 1179   |
| Magnesio | mg/l     | MW-CE-001  | 1143      | 596.1  | 986.2  | 1106   | 1000   | 1200   | 1211   |
| Magnesio | mg/l     | MW-E6-001  | 314.4     | 752.3  | 1310   | 714.4  | 1100   | 1100   | 960    |
| Magnesio | mg/l     | SW-E5-001  | 0.83      | 0.66   | 4.019  | 1.599  | 24     | 3.2    | 1.9    |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico O:** Variaciones del Ion Magnesio



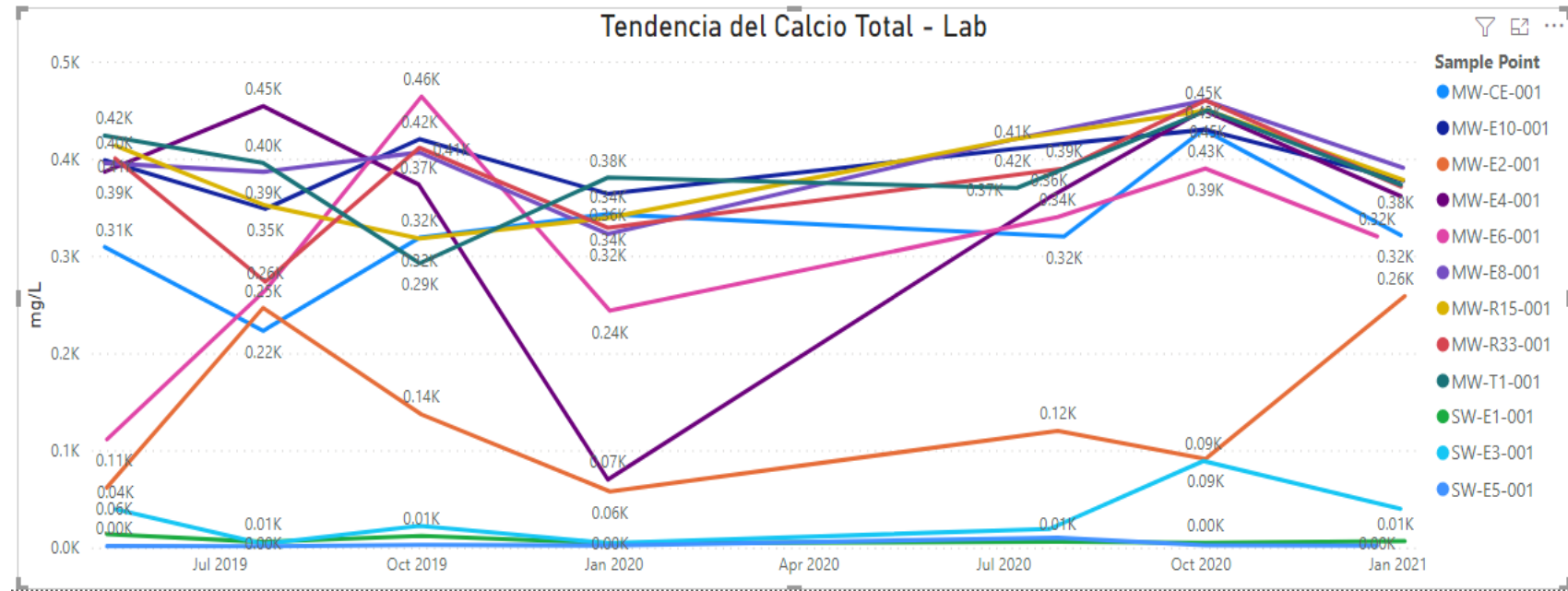
El parámetro Ion Magnesio presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Los resultados en el agua de mar marcan un promedio alrededor de 1020 mg/l, en cuanto para el agua de estuario superficial los resultados están alrededor de los 15 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 19: Datos del Ion Calcio

| Variable | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|----------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Calcio   | mg/l     | SW-E3-001  | 39.3      | 3.7    | 22.22  | 4.54   | 19     | 89     | 39.79  |
| Calcio   | mg/l     | MW-E4-001  | 386.6     | 454.1  | 373.5  | 69.98  | 360    | 450    | 361.4  |
| Calcio   | mg/l     | MW-E2-001  | 61.7      | 246.6  | 136.9  | 57.57  | 120    | 91     | 258.7  |
| Calcio   | mg/l     | SW-E1-001  | 13.8      | 5.7    | 11.86  | 4.55   | 5.9    | 4.8    | 6.6    |
| Calcio   | mg/l     | MW-E8-001  | 395.5     | 386.5  | 406.5  | 322.6  | 420    | 460    | 390.6  |
| Calcio   | mg/l     | MW-E10-001 | 398.5     | 348.4  | 420.1  | 363.8  | 410    | 430    | 377.5  |
| Calcio   | mg/l     | MW-R15-001 | 413.5     | 352    | 317.8  | 339.1  | 420    | 450    | 378.3  |
| Calcio   | mg/l     | MW-T1-001  | 423.7     | 395.5  | 292.4  | 380.6  | 370    | 450    | 373.2  |
| Calcio   | mg/l     | MW-R33-001 | 400.3     | 273.5  | 411.3  | 329    | 390    | 460    | 371.4  |
| Calcio   | mg/l     | MW-CE-001  | 309.3     | 223    | 318.8  | 343    | 320    | 430    | 321.4  |
| Calcio   | mg/l     | MW-E6-001  | 111.3     | 264.6  | 464    | 243.6  | 340    | 390    | 320    |
| Calcio   | mg/l     | SW-E5-001  | 0.83      | 0.66   | 4.019  | 1.599  | 24     | 2.3    | 2      |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico P: Variaciones del Ion Calcio



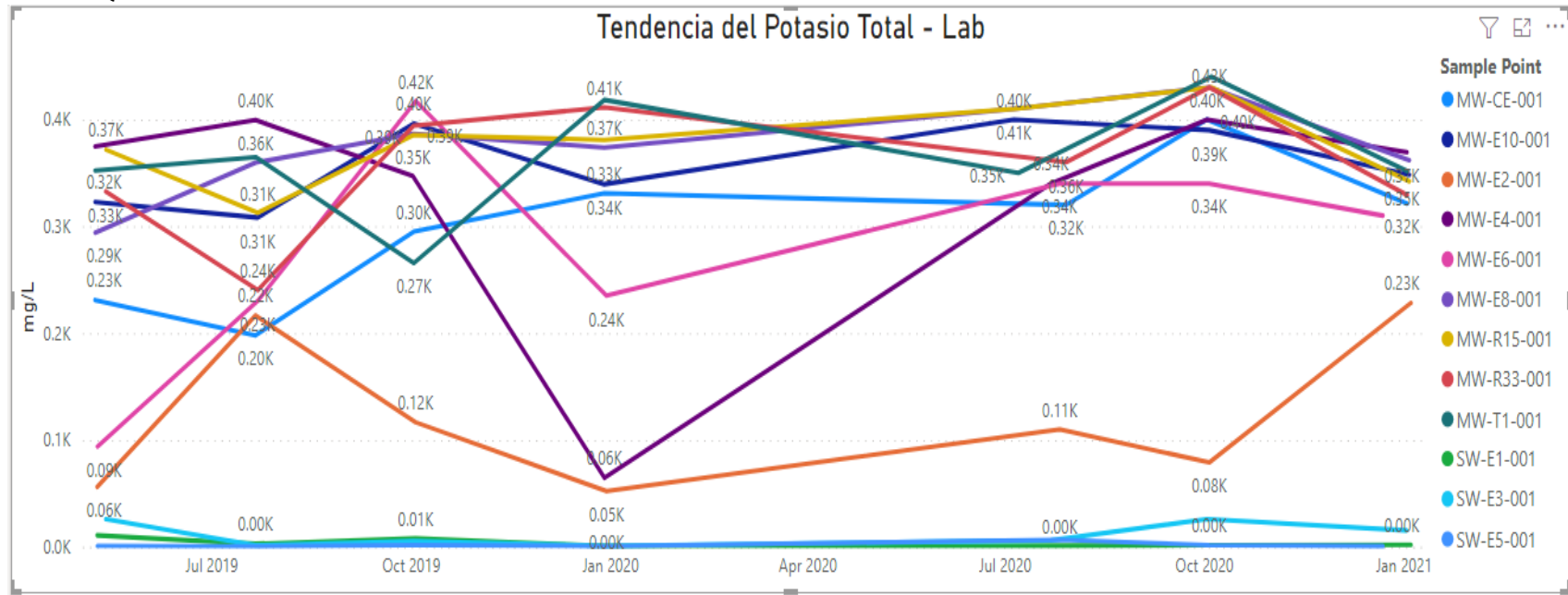
El parámetro Ion Calcio presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Los resultados en el agua de mar marcan un promedio alrededor de 340 mg/l, en cuanto para el agua de estuario superficial los resultados están alrededor de los 10 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 20: Datos del Ion Potasio

| Variable | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|----------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Potasio  | mg/l     | SW-E3-001  | 25.94     | 1.44   | 5.55   | 0.99   | 6.1    | 26     | 15.4   |
| Potasio  | mg/l     | MW-E4-001  | 374.8     | 399.4  | 347.1  | 64.64  | 340    | 400    | 369.3  |
| Potasio  | mg/l     | MW-E2-001  | 56.07     | 216.6  | 116.6  | 52.08  | 110    | 79     | 228.3  |
| Potasio  | mg/l     | SW-E1-001  | 10.74     | 2.85   | 7.91   | 0.78   | 1.1    | 1.5    | 2.02   |
| Potasio  | mg/l     | MW-E8-001  | 294.1     | 359.7  | 386.7  | 373.8  | 410    | 430    | 361.8  |
| Potasio  | mg/l     | MW-E10-001 | 322.8     | 308.2  | 396.2  | 339.4  | 400    | 390    | 348.3  |
| Potasio  | mg/l     | MW-R15-001 | 371.7     | 312.7  | 385.5  | 380.9  | 410    | 430    | 342.2  |
| Potasio  | mg/l     | MW-T1-001  | 352.2     | 364.8  | 265.6  | 418.4  | 350    | 440    | 351.9  |
| Potasio  | mg/l     | MW-R33-001 | 332.5     | 240.3  | 394.1  | 411.3  | 360    | 430    | 329.2  |
| Potasio  | mg/l     | MW-CE-001  | 231       | 198    | 295    | 330.9  | 320    | 400    | 321.4  |
| Potasio  | mg/l     | MW-E6-001  | 93.88     | 230.1  | 417.3  | 235.1  | 340    | 340    | 310    |
| Potasio  | mg/l     | SW-E5-001  | 0.99      | 0.47   | 1.66   | 0.57   | 6.7    | 1.6    | 0.69   |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico Q: Variaciones del Ion Potasio



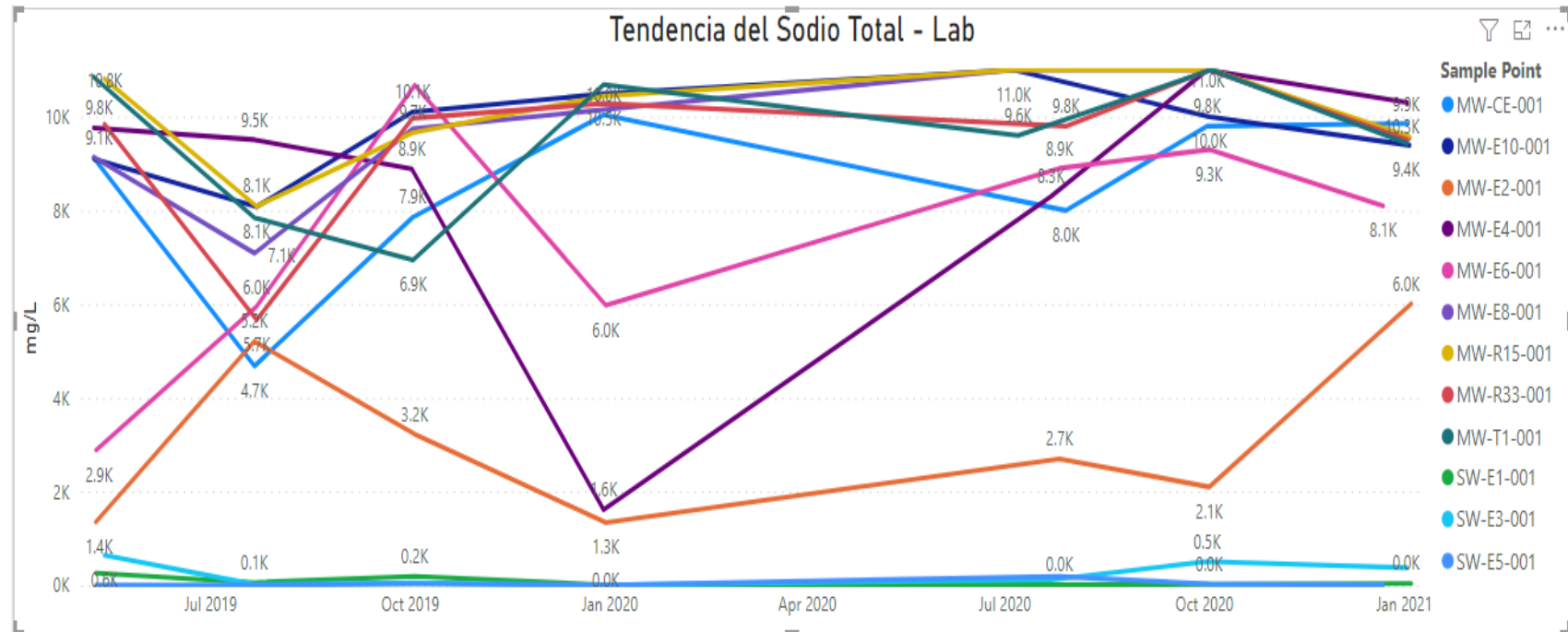
El parámetro Ion Potasio presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Los resultados en el agua de mar marcan un promedio alrededor de 318 mg/l, en cuanto para el agua de estuario superficial los resultados están alrededor de los 6 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 21: Datos del Ion Sodio

| Variable | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|----------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Sodio    | mg/l     | SW-E3-001  | 640.2     | 20.1   | 60.47  | 4.76   | 120    | 510    | 375.2  |
| Sodio    | mg/l     | MW-E4-001  | 9761      | 9511   | 8885   | 1612   | 8300   | 11000  | 10303  |
| Sodio    | mg/l     | MW-E2-001  | 1353      | 5209   | 3227   | 1342   | 2700   | 2100   | 6010   |
| Sodio    | mg/l     | SW-E1-001  | 262.2     | 59.9   | 193.9  | 6.87   | 13     | 22     | 42.64  |
| Sodio    | mg/l     | MW-E8-001  | 9140      | 7089   | 9743   | 10155  | 11000  | 11000  | 9545   |
| Sodio    | mg/l     | MW-E10-001 | 9104      | 8081   | 10105  | 10489  | 11000  | 10000  | 9393   |
| Sodio    | mg/l     | MW-R15-001 | 10809     | 8092   | 9659   | 10442  | 11000  | 11000  | 9575   |
| Sodio    | mg/l     | MW-T1-001  | 10850     | 7846   | 6944   | 10685  | 9600   | 11000  | 9431   |
| Sodio    | mg/l     | MW-R33-001 | 9840      | 5664   | 9971   | 10284  | 9800   | 11000  | 9510   |
| Sodio    | mg/l     | MW-CE-001  | 9124      | 4681   | 7856   | 10040  | 8000   | 9800   | 9855   |
| Sodio    | mg/l     | MW-E6-001  | 2887      | 5951   | 10673  | 5978   | 8900   | 9300   | 8100   |
| Sodio    | mg/l     | SW-E5-001  | 4         | 7      | 31.37  | 9.05   | 190    | 28     | 12     |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico R: Variaciones del Ion Sodio



El parámetro Ion Sodio presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Los resultados en el agua de mar marcan un promedio alrededor de 8433 mg/l, en cuanto para el agua de estuario superficial los resultados están alrededor de los 124 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

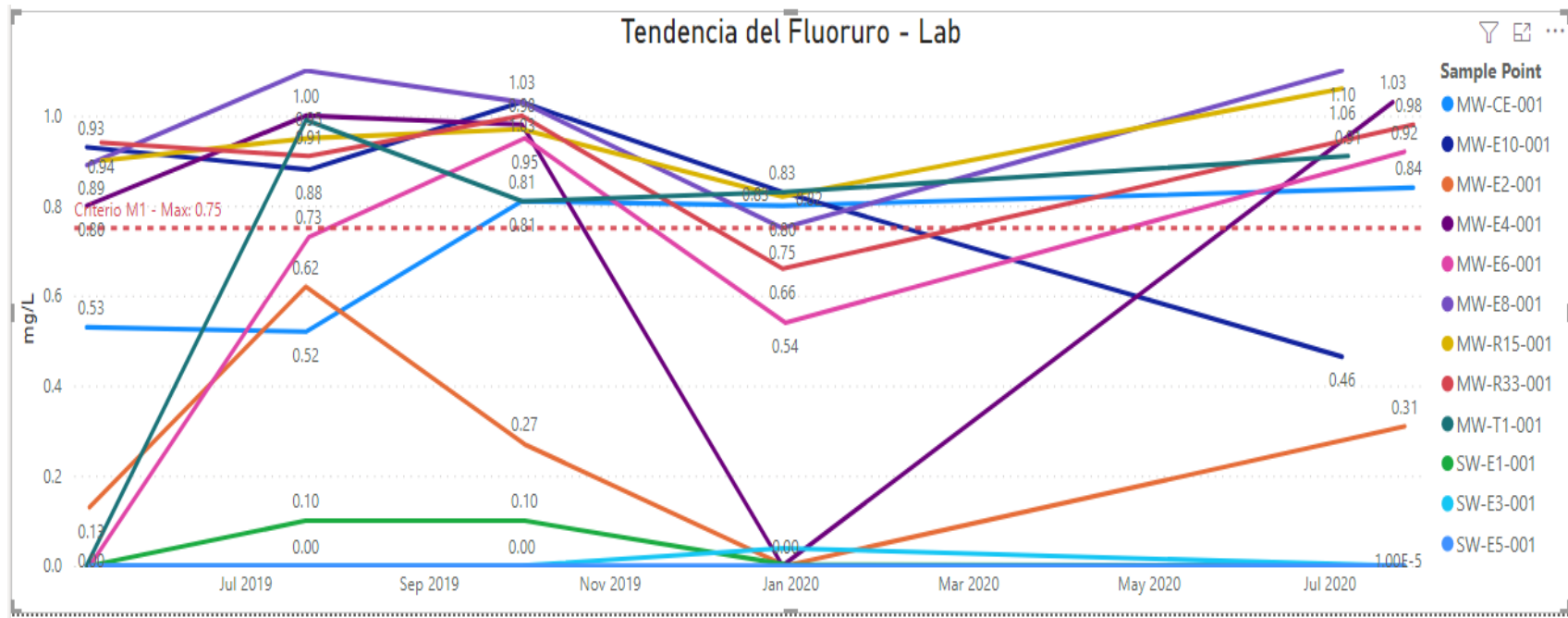


Tabla 22: Datos del Ion Fluoruro

| Variable | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |         |
|----------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|---------|
|          |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20  |
| Fluoruro | mg/l     | SW-E3-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.0001 | 0.0392 | 0.0001  |
| Fluoruro | mg/l     | MW-E4-001  | 0.8       | 1      | 0.98   | 0.0001 | 1.03    |
| Fluoruro | mg/l     | MW-E2-001  | 0.13      | 0.62   | 0.27   | 0.0001 | 0.31    |
| Fluoruro | mg/l     | SW-E1-001  | 0.0001    | 0.1    | 0.1    | 0.0027 | 0.00001 |
| Fluoruro | mg/l     | MW-E8-001  | 0.89      | 1.1    | 1.03   | 0.75   | 1.1     |
| Fluoruro | mg/l     | MW-E10-001 | 0.93      | 0.88   | 1.03   | 0.83   | 0.4644  |
| Fluoruro | mg/l     | MW-R15-001 | 0.9       | 0.95   | 0.97   | 0.82   | 1.06    |
| Fluoruro | mg/l     | MW-T1-001  | 0.0001    | 0.99   | 0.81   | 0.83   | 0.91    |
| Fluoruro | mg/l     | MW-R33-001 | 0.94      | 0.91   | 1      | 0.66   | 0.98    |
| Fluoruro | mg/l     | MW-CE-001  | 0.53      | 0.52   | 0.81   | 0.8    | 0.84    |
| Fluoruro | mg/l     | MW-E6-001  | 0.0001    | 0.73   | 0.95   | 0.54   | 0.92    |
| Fluoruro | mg/l     | SW-E5-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico S:** Variaciones del Ion Fluoruro



Para el ion Fluoruro se observa que los puntos de agua de mar sobrepasan el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama, lo que se explica por la variación natural de sales en el mar. Por otra parte, los resultados obtenidos en la Línea Base para los puntos de agua de mar sobrepasan este criterio colocando como resultado <10 mg/l en todas las estaciones muestreadas debido al uso de un método de análisis con niveles de detección más altos que el criterio ambiental. Ver Anexo VIII, Apéndice F.

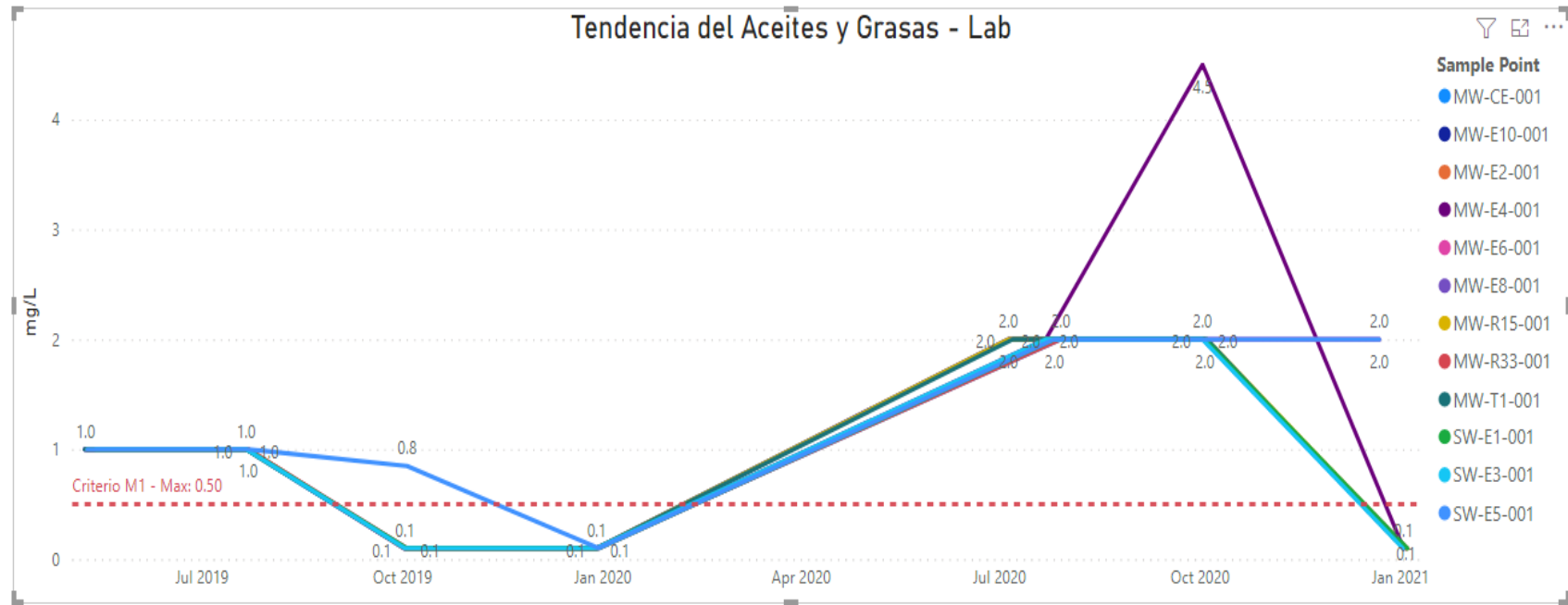
En la tabla 23 con sus respectivas graficas T podemos ver la tendencia del parámetro orgánico más importante al es el caso de Aceites y Grasas en las estaciones seleccionadas para este reporte.

Tabla 23: Datos Aceites y Grasas

| Variable        | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|-----------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Aceite y Grasas | mg/l     | SW-E3-001  | 1         | 1      | 0.1    | 0.1    | 2      | 2      | 0.1    |
| Aceite y Grasas | mg/l     | MW-E4-001  | 1         | 1      | 0.1    | 0.1    | 2      | 4.5    | 0.1    |
| Aceite y Grasas | mg/l     | MW-E2-001  | 1         | 1      | 0.1    | 0.1    | 2      | 2      | 0.1    |
| Aceite y Grasas | mg/l     | SW-E1-001  | 1         | 1      | 0.1    | 0.1    | 2      | 2      | 0.1    |
| Aceite y Grasas | mg/l     | MW-E8-001  | 1         | 1      | 0.1    | 0.1    | 2      | 2      | 0.1    |
| Aceite y Grasas | mg/l     | MW-E10-001 | 1         | 1      | 0.1    | 0.1    | 2      | 2      | 0.1    |
| Aceite y Grasas | mg/l     | MW-R15-001 | 1         | 1      | 0.1    | 0.1    | 2      | 2      | 0.1    |
| Aceite y Grasas | mg/l     | MW-T1-001  | 1         | 1      | 0.1    | 0.1    | 2      | 2      | 0.1    |
| Aceite y Grasas | mg/l     | MW-R33-001 | 1         | 1      | 0.1    | 0.1    | 2      | 2      | 0.1    |
| Aceite y Grasas | mg/l     | MW-CE-001  | 1         | 1      | 0.1    | 0.1    | 2      | 2      | 0.1    |
| Aceite y Grasas | mg/l     | MW-E6-001  | 1         | 1      | 0.1    | 0.1    | 2      | 2      | 2      |
| Aceite y Grasas | mg/l     | SW-E5-001  | 1         | 1      | 0.847  | 0.1    | 2      | 2      | 2      |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico T:** Variaciones de Aceites de Grasas



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

La grafica de tendencia del parámetro de Aceites y Grasas no muestra los resultados para el trimestre de mayo y julio 2019 por sobre el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama, pero en realidad el dato reportado es el Límite de Detección del equipo usado por el laboratorio para realizar el análisis en ese momento. Para el trimestre de octubre y diciembre 2019 el Limite de Detección fue bajado por el laboratorio y el resultado obtenido es el LD del equipo usado por el laboratorio por debajo del criterio de comparación, en tanto que para el muestreo de julio 2020 y octubre 2020 nuevamente el LD del laboratorio se aumenta y el resultado refleja incumplimiento en los datos obtenido. A excepción del punto en agua de mar MW-E4-001 en el muestreo de octubre 2020 marco un datos fuera del criterio, pero para el muestreo de enero 2021 lo valores entran todo en cumplimiento.

En la tabla 24 con sus respectivas graficas V podemos ver la tendencia del parámetro Cianuro Total en las estaciones seleccionadas para este reporte.

Tabla 24: Datos de Cianuro Total

| Variable      | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|---------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|               |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Cianuro Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  |
| Cianuro Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  |
| Cianuro Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  |
| Cianuro Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  |
| Cianuro Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  |
| Cianuro Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  |
| Cianuro Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  |
| Cianuro Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  |
| Cianuro Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  |
| Cianuro Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  |
| Cianuro Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  |
| Cianuro Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente



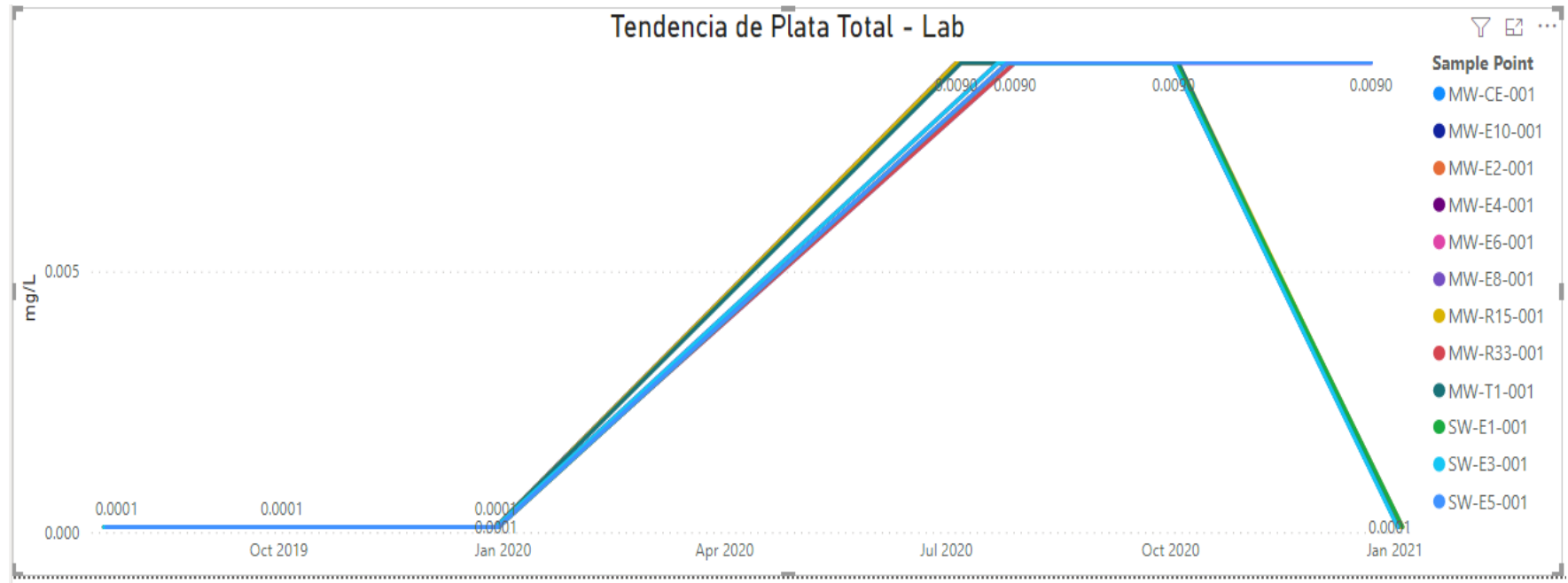
Las tablas de la 25 a la 45 y las gráficas de I a XX nos reflejan el comportamiento de los metales totales más importantes para nuestro muestreo marino costero.  
 Al pie de cada grafica explicaremos la tendencia de cada metal.

Tabla 25: Datos de Plata Total

| Variable    | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |         |        |        |        |
|-------------|----------|------------|-----------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
|             |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19  | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Plata Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.00008   | 0.0001 | 0.0001 | 0.00008 | 0.009  | 0.009  | 0.0001 |
| Plata Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.0009    | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001  | 0.009  | 0.009  | 0.0001 |
| Plata Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001  | 0.009  | 0.009  | 0.0001 |
| Plata Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.00008   | 0.0001 | 0.0001 | 0.00008 | 0.009  | 0.009  | 0.0001 |
| Plata Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001  | 0.009  | 0.009  | 0.0001 |
| Plata Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.0001    | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001  | 0.009  | 0.009  | 0.0001 |
| Plata Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.0001    | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001  | 0.009  | 0.009  | 0.0001 |
| Plata Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.00008   | 0.0001 | 0.0001 | 0.00008 | 0.009  | 0.009  | 0.0001 |
| Plata Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.0009    | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001  | 0.009  | 0.009  | 0.0001 |
| Plata Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001  | 0.009  | 0.009  | 0.0001 |
| Plata Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.00008   | 0.0001 | 0.0001 | 0.00008 | 0.009  | 0.009  | 0.009  |
| Plata Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001  | 0.009  | 0.009  | 0.009  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico I:** Variaciones del Plata Total



El parámetro Plata Total no ha sido detectado de las estaciones estudiadas. El muestreo de julio 2020 octubre 2020 el laboratorio uso un LD de 0.0009 (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.) el resto de los muestreos el LD es de 0.0001 usado por el laboratorio ALS Perú. Por eso se observa la variación en la gráfica.

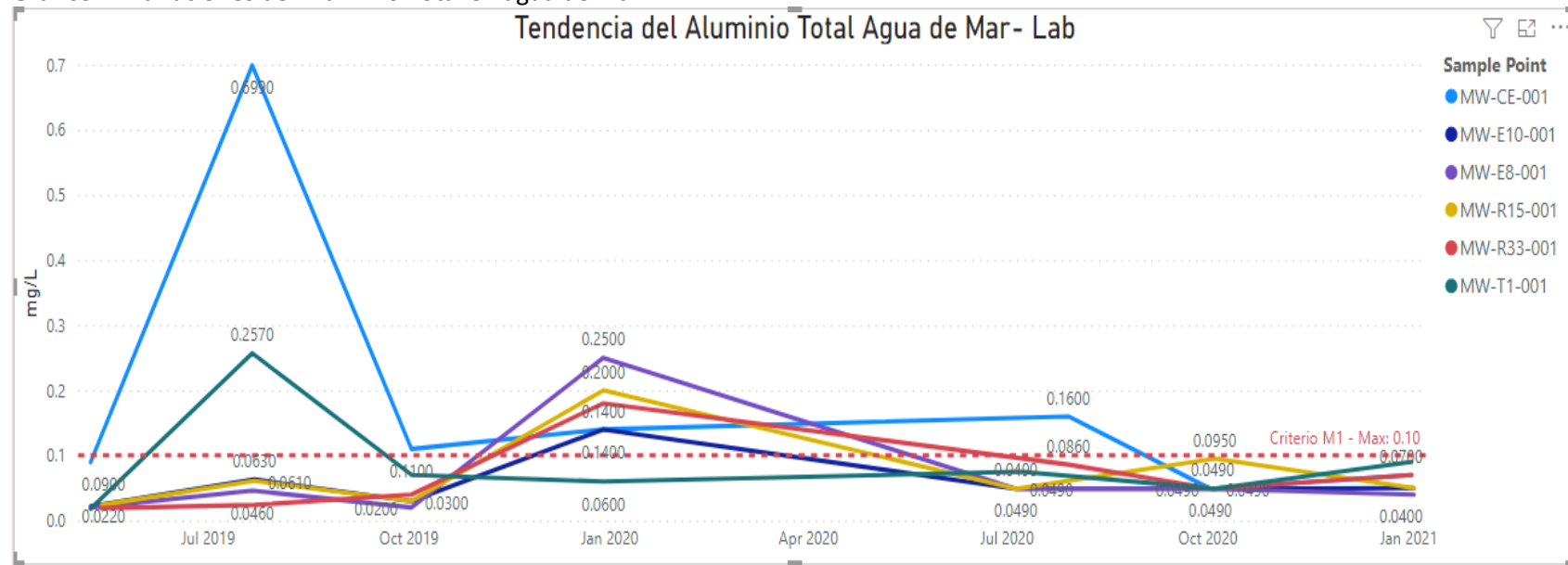


Tabla 26: Datos de Aluminio Total en agua de mar

| Variable       | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|----------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Aluminio Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.02      | 0.046  | 0.02   | 0.25   | 0.049  | 0.049  | 0.04   |
| Aluminio Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.022     | 0.063  | 0.03   | 0.14   | 0.049  | 0.049  | 0.05   |
| Aluminio Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.024     | 0.061  | 0.03   | 0.2    | 0.049  | 0.095  | 0.05   |
| Aluminio Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.018     | 0.257  | 0.07   | 0.06   | 0.075  | 0.049  | 0.09   |
| Aluminio Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.019     | 0.024  | 0.04   | 0.18   | 0.086  | 0.049  | 0.07   |
| Aluminio Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.09      | 0.699  | 0.11   | 0.14   | 0.16   | 0.049  | 0.07   |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico II:** Variaciones del Aluminio Total en agua de mar



La Grafica II nos muestra la tendencia del Aluminio Total con un leve incumplimiento en el punto de agua de mar SW-CE-001 ubicado al este del Puerto Internacional Punta Rincón, cerca de la desembocadura del Rio Caimito, influenciado por el estuario del Rio Caimito. Para los muestreos realizados en octubre 2020 y enero 2021, todas las estaciones están cumpliendo el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

Tabla 27: Datos de Aluminio Total en agua de estuario

| Variable       | Unidades | Punto     | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|----------------|----------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                |          |           | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Aluminio Total | mg/l     | SW-E3-001 | 0.075     | 0.651  | 0.22   | 1.076  | 0.45   | 0.27   | 0.093  |
| Aluminio Total | mg/l     | MW-E4-001 | 0.027     | 0.217  | 0.08   | 1.14   | 0.12   | 0.049  | 0.14   |
| Aluminio Total | mg/l     | MW-E2-001 | 1.376     | 0.267  | 0.33   | 0.92   | 0.53   | 0.79   | 0.77   |
| Aluminio Total | mg/l     | SW-E1-001 | 0.849     | 0.616  | 0.412  | 0.966  | 0.36   | 0.77   | 0.072  |
| Aluminio Total | mg/l     | MW-E6-001 | 1.395     | 0.139  | 0.09   | 0.17   | 0.12   | 0.69   | 0.12   |
| Aluminio Total | mg/l     | SW-E5-001 | 1.414     | 0.439  | 0.597  | 0.117  | 0.9    | 0.94   | 0.074  |

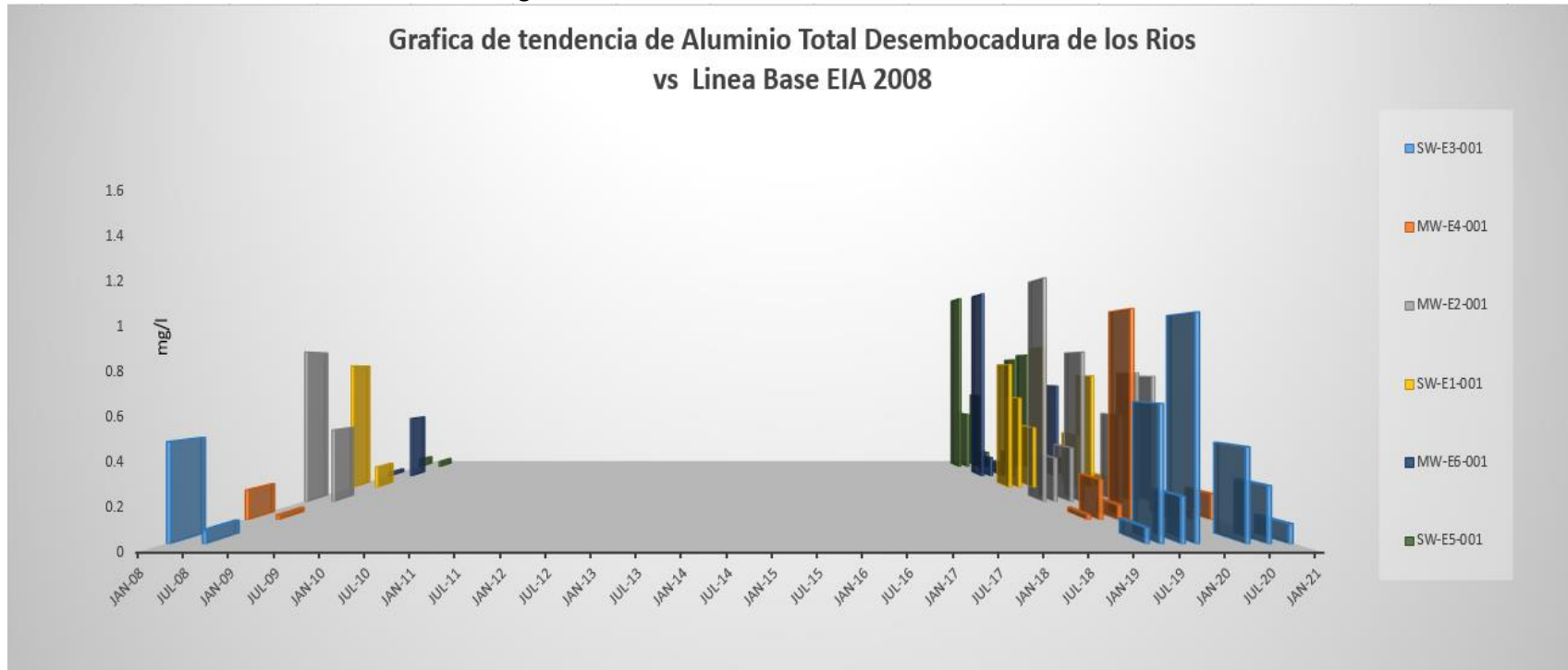
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Tabla 28: Datos de Aluminio Total en agua de estuario LB 2008

| Variable       | Unidades | Punto     | Trimestre |        |
|----------------|----------|-----------|-----------|--------|
|                |          |           | Ene -08   | Jul-08 |
| Aluminio Total | mg/l     | SW-E3-001 | 0.474     | 0.065  |
| Aluminio Total | mg/l     | MW-E4-001 | 0.16      | 0.026  |
| Aluminio Total | mg/l     | MW-E2-001 | 0.92      | 0.44   |
| Aluminio Total | mg/l     | SW-E1-001 | 0.84      | 0.14   |
| Aluminio Total | mg/l     | MW-E6-001 | 0.025     | 0.44   |
| Aluminio Total | mg/l     | SW-E5-001 | 0.06      | 0.043  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico III:** Variaciones del Aluminio Total en agua de esturio Vs Línea Base 2008



Para las aguas de estuario en las desembocaduras de los Rios Petaquilla, Coclé del Norte y Rio caimito se hace una comparación de la tendencia con los resultados obtenidos en la línea base del 2008 y los resultados actuales y se observa un leve incremento de los resultados, pero la presencia de este metal siempre estuvo marcada en los análisis hechos en estas estaciones de monitoreo. Cabe señalar que el incremento se detecta en estuarios fuera del área de influencia del proyecto.

Tabla 29: Datos de Arsénico Total

| Variable       | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|----------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Arsénico Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.0001 | 0.001  | 0.001  | 0.0001 |
| Arsénico Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  | 0.001  | 0.002  |
| Arsénico Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  | 0.001  | 0.002  |
| Arsénico Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.002     | 0.002  | 0.0001 | 0.0001 | 0.001  | 0.001  | 0.0001 |
| Arsénico Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.01   | 0.001  | 0.002  |
| Arsénico Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.01   | 0.001  | 0.002  |
| Arsénico Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.01   | 0.001  | 0.002  |
| Arsénico Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.01   | 0.001  | 0.002  |
| Arsénico Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  | 0.001  | 0.002  |
| Arsénico Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  | 0.001  | 0.002  |
| Arsénico Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.01   | 0.001  | 0.001  |
| Arsénico Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.002     | 0.002  | 0.0001 | 0.0001 | 0.001  | 0.001  | 0.001  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

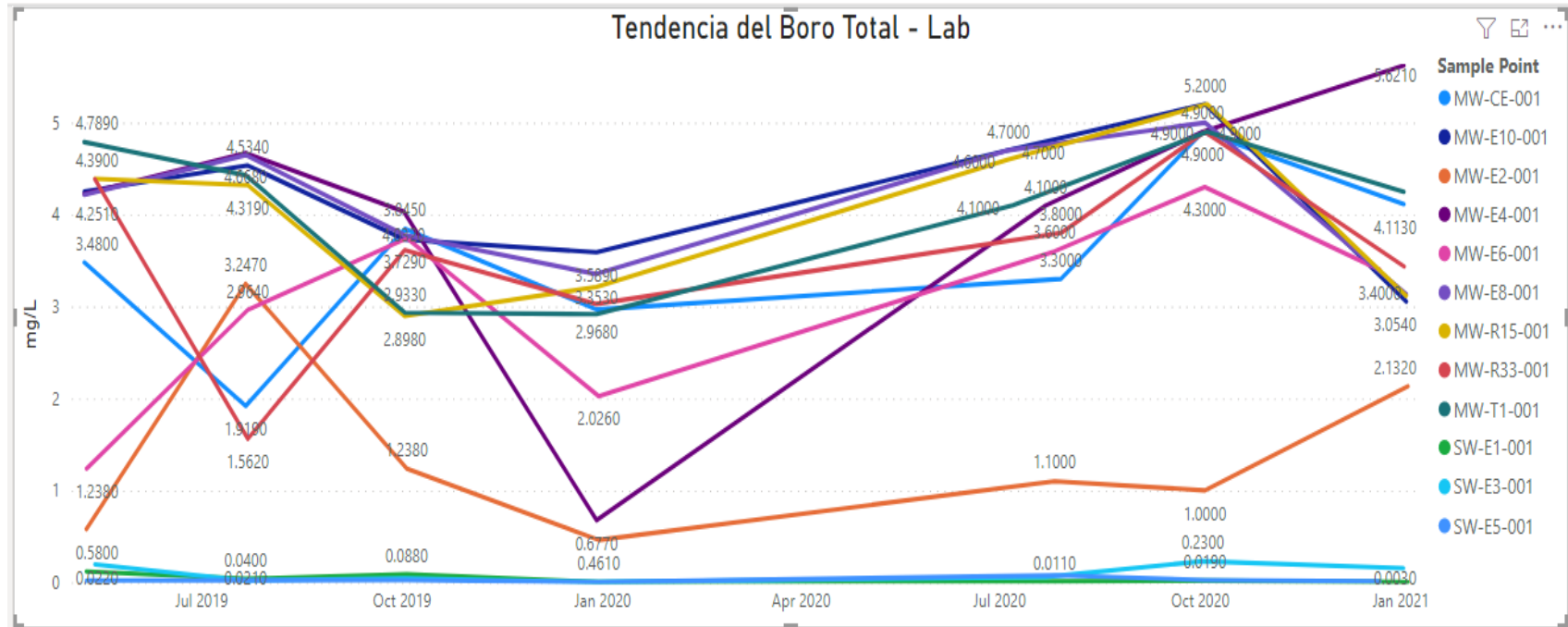


Tabla 30: Datos de Boro Total

| Variable   | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|            |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Boro Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.196     | 0.021  | 0.046  | 0.003  | 0.059  | 0.23   | 0.155  |
| Boro Total | mg/l     | MW-E4-001  | 4.223     | 4.668  | 4.032  | 0.677  | 4.1    | 4.9    | 5.621  |
| Boro Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.58      | 3.247  | 1.238  | 0.461  | 1.1    | 1      | 2.132  |
| Boro Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.117     | 0.04   | 0.088  | 0.003  | 0.011  | 0.019  | 0.003  |
| Boro Total | mg/l     | MW-E8-001  | 4.214     | 4.647  | 3.776  | 3.353  | 4.7    | 5      | 3.137  |
| Boro Total | mg/l     | MW-E10-001 | 4.251     | 4.534  | 3.729  | 3.589  | 4.7    | 5.2    | 3.054  |
| Boro Total | mg/l     | MW-R15-001 | 4.39      | 4.319  | 2.898  | 3.212  | 4.6    | 5.2    | 3.117  |
| Boro Total | mg/l     | MW-T1-001  | 4.789     | 4.428  | 2.933  | 2.917  | 4.1    | 4.9    | 4.248  |
| Boro Total | mg/l     | MW-R33-001 | 4.384     | 1.562  | 3.613  | 3.028  | 3.8    | 4.9    | 3.436  |
| Boro Total | mg/l     | MW-CE-001  | 3.48      | 1.919  | 3.845  | 2.968  | 3.3    | 4.9    | 4.113  |
| Boro Total | mg/l     | MW-E6-001  | 1.238     | 2.964  | 3.743  | 2.026  | 3.6    | 4.3    | 3.4    |
| Boro Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.022     | 0.023  | 0.025  | 0.003  | 0.077  | 0.026  | 0.012  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico V: Variaciones del Boro Total



El parámetro Boro Total presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Los resultados en el agua de mar marcan un promedio alrededor de 3.53 mg/l, en cuanto para el agua de estuario superficial los resultados no sobrepasan los 0.05 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

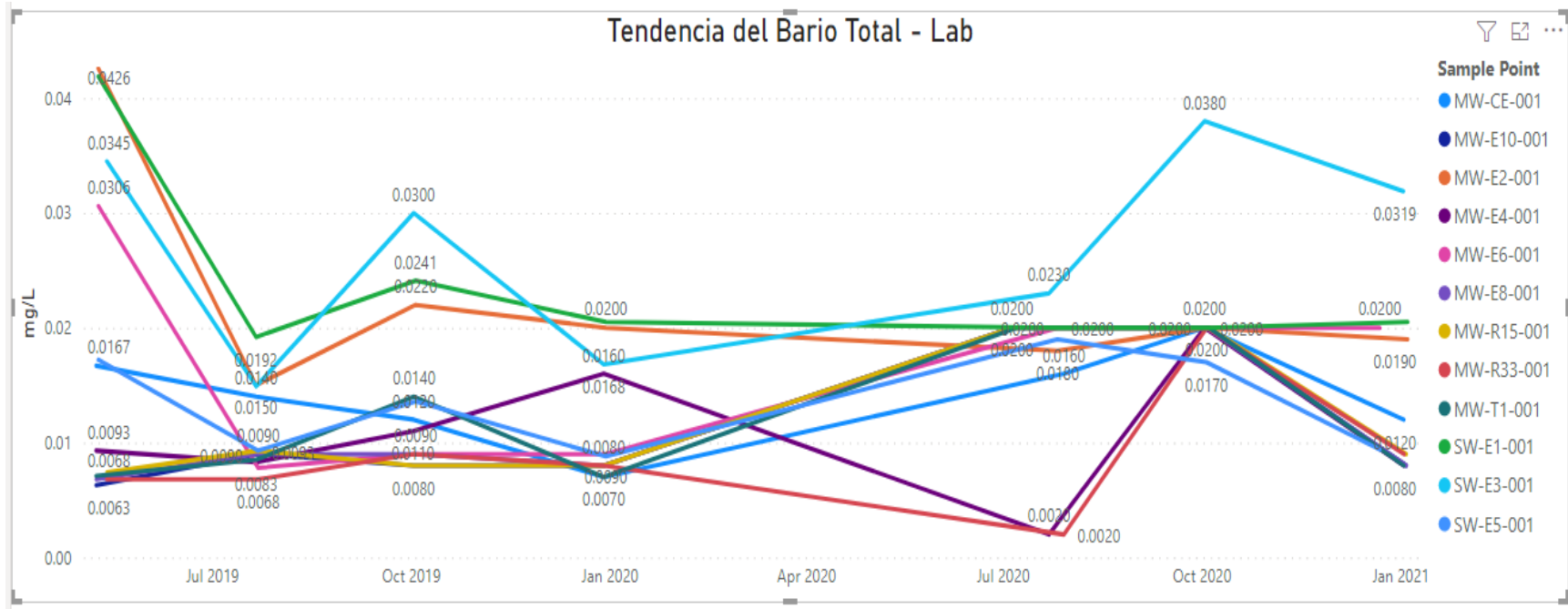


Tabla 31: Datos de Bario Total

| Variable    | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|-------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|             |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Bario Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.0345    | 0.0149 | 0.0149 | 0.0345 | 0.023  | 0.038  | 0.0319 |
| Bario Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.0093    | 0.0083 | 0.0083 | 0.0093 | 0.002  | 0.02   | 0.008  |
| Bario Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.0426    | 0.015  | 0.015  | 0.0426 | 0.018  | 0.02   | 0.019  |
| Bario Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.0419    | 0.0192 | 0.0192 | 0.0419 | 0.02   | 0.02   | 0.0205 |
| Bario Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.0068    | 0.009  | 0.009  | 0.0068 | 0.02   | 0.02   | 0.008  |
| Bario Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.0063    | 0.009  | 0.009  | 0.0063 | 0.02   | 0.02   | 0.008  |
| Bario Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.0074    | 0.0093 | 0.0093 | 0.0074 | 0.02   | 0.02   | 0.009  |
| Bario Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.0071    | 0.0085 | 0.0085 | 0.0071 | 0.02   | 0.02   | 0.008  |
| Bario Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.0068    | 0.0068 | 0.0068 | 0.0068 | 0.002  | 0.02   | 0.009  |
| Bario Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.0167    | 0.014  | 0.014  | 0.0167 | 0.016  | 0.02   | 0.012  |
| Bario Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.0306    | 0.0078 | 0.0078 | 0.0306 | 0.02   | 0.02   | 0.02   |
| Bario Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.0172    | 0.0093 | 0.0093 | 0.0172 | 0.019  | 0.017  | 0.0094 |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico VI: Variaciones del Bario Total.



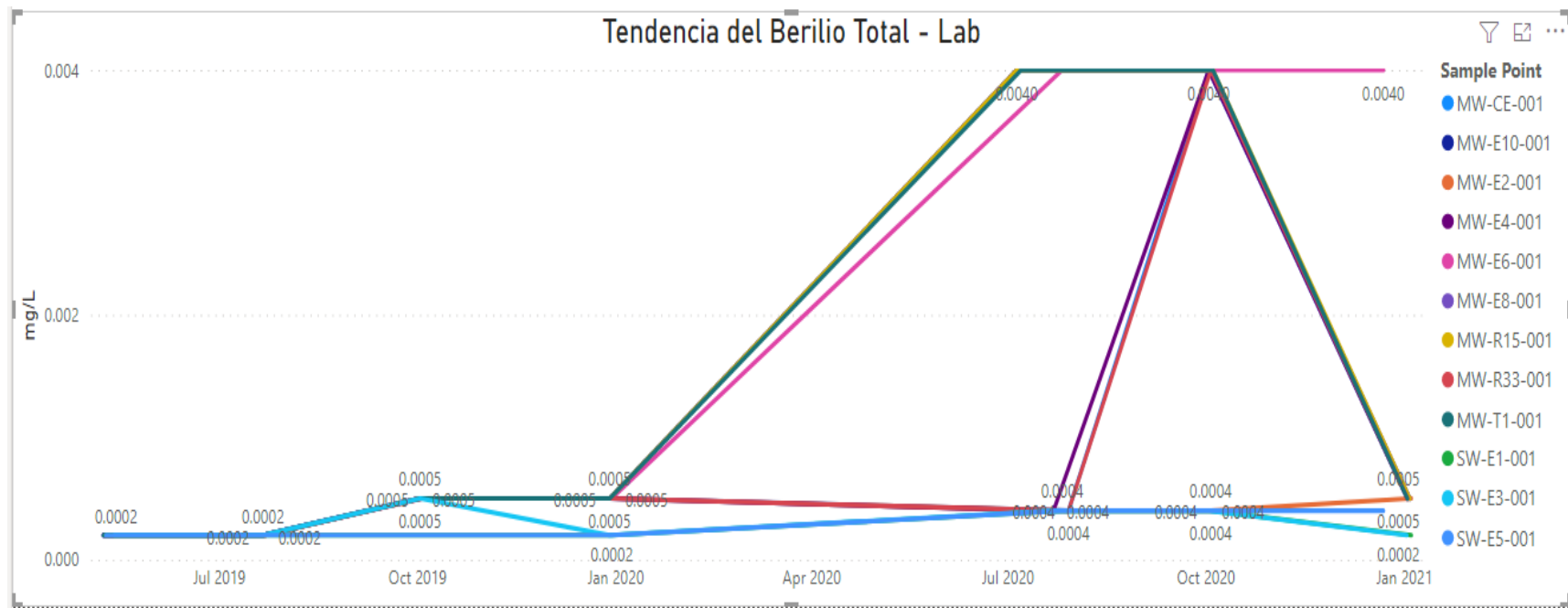
El parámetro Bario Total presenta una tendencia estable en todas las estaciones. Variaciones que se dan es por el cambio de LD hecho por el laboratorio, dependiendo del tipo de agua el LD varia. Los resultados en los dos tipos de agua marcan un promedio alrededor de 0.02 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 32: Datos de Berilio Total

| Variable     | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|--------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| BerilioTotal | mg/l     | SW-E3-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0005 | 0.0002 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0002 |
| BerilioTotal | mg/l     | MW-E4-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 |
| BerilioTotal | mg/l     | MW-E2-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 |
| BerilioTotal | mg/l     | SW-E1-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0002 |
| BerilioTotal | mg/l     | MW-E8-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 |
| BerilioTotal | mg/l     | MW-E10-001 | 0.0002    | 0.0002 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 |
| BerilioTotal | mg/l     | MW-R15-001 | 0.0002    | 0.0002 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 |
| BerilioTotal | mg/l     | MW-T1-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 |
| BerilioTotal | mg/l     | MW-R33-001 | 0.0002    | 0.0002 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 |
| BerilioTotal | mg/l     | MW-CE-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 |
| BerilioTotal | mg/l     | MW-E6-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 |
| Bario Total  | mg/l     | SW-E5-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico VII:** Variaciones del Berilio Total.



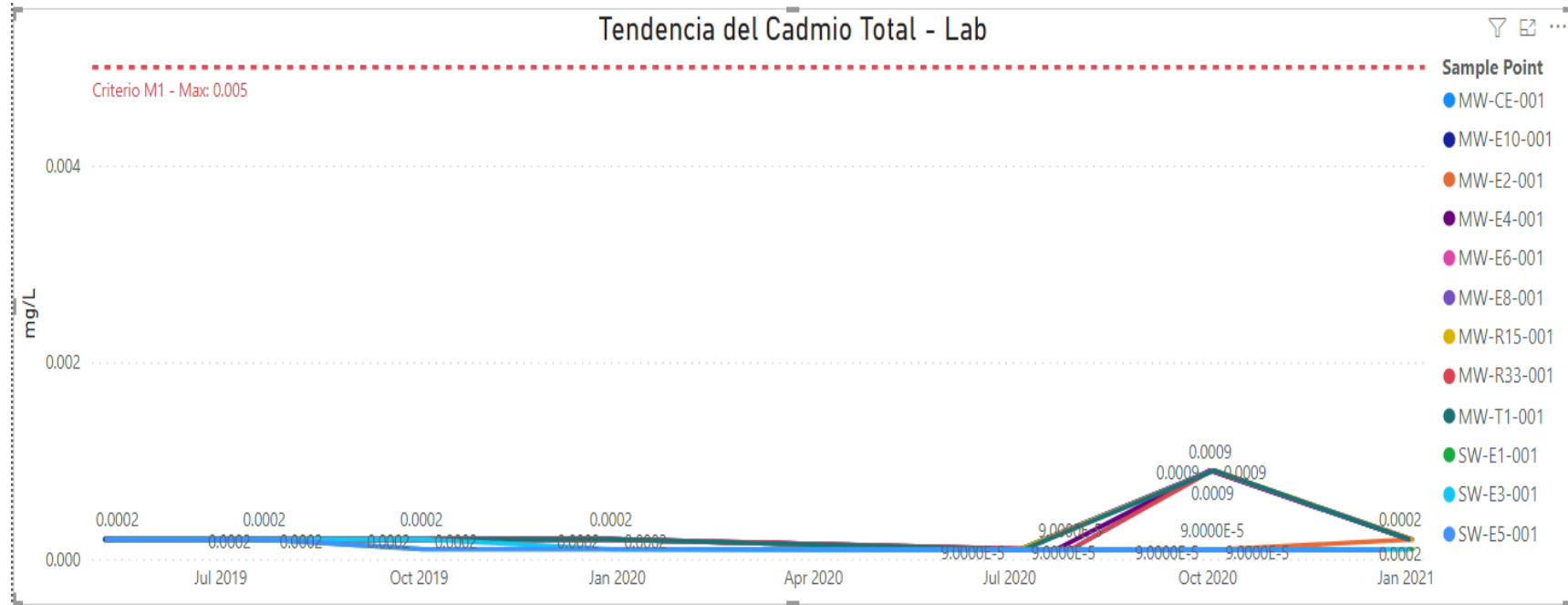
Los resultados obtenidos para el Berilio Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento. El alza que se observa en los resultados del muestreo del julio 2020 y octubre 2020 es producto del aumento de los límites de detección usados por el laboratorio (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.). Cada muestra tiene diluciones determinadas por el laboratorio, por lo que los límites de detección cambian cuando hay concentraciones altas de metales que hacen interferencias con el que se analiza.

Tabla 33: Datos de Cadmio Total

| Variable     | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |         |         |         |
|--------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
|              |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20  | Oct-20  | Ene-21  |
| Cadmio Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0002 | 0.0001 | 0.00009 | 0.00009 | 0.0001  |
| Cadmio Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.00009 | 0.0009  | 0.0002  |
| Cadmio Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.00009 | 0.00009 | 0.0002  |
| Cadmio Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0001 | 0.0001 | 0.00009 | 0.00009 | 0.0001  |
| Cadmio Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.00009 | 0.0009  | 0.0002  |
| Cadmio Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.0002    | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.00009 | 0.0009  | 0.0002  |
| Cadmio Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.0002    | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.00009 | 0.0009  | 0.0002  |
| Cadmio Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.00009 | 0.0009  | 0.0002  |
| Cadmio Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.0002    | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.00009 | 0.0009  | 0.0002  |
| Cadmio Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.00009 | 0.0009  | 0.0002  |
| Cadmio Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0009  | 0.0009  | 0.0009  |
| Cadmio Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0002 | 0.0001 | 0.00009 | 0.00009 | 0.00009 |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico VIII:** Variaciones del Cadmio Total



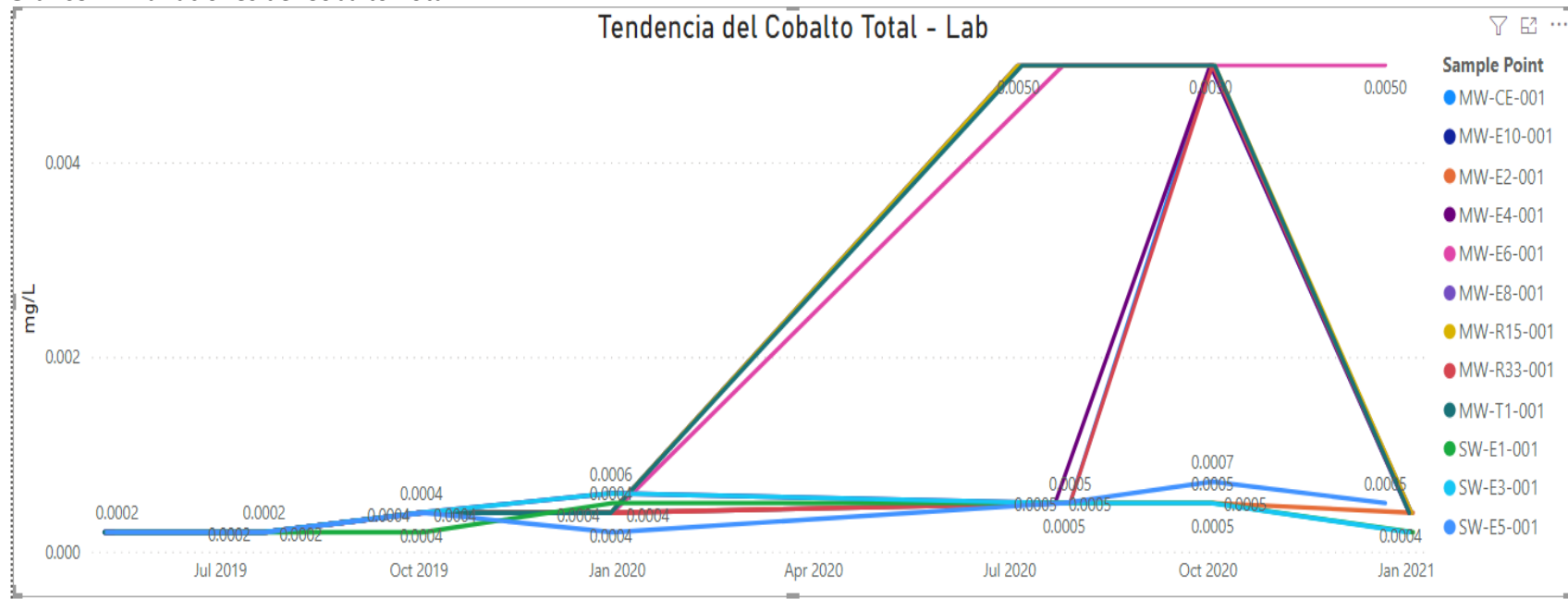
Los resultados obtenidos para el Cadmio Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio y por ende los mismos están por debajo del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

Tabla 34: Datos de Cobalto Total

| Variable      | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |         |        |
|---------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
|               |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20  | Ene-21 |
| Cobalto Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0004 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0005  | 0.0002 |
| Cobalto Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0004 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0005  | 0.0004 |
| Cobalto Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 | 0.0005  | 0.0004 |
| Cobalto Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0002 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005  | 0.0002 |
| Cobalto Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 | 0.0005  | 0.0004 |
| Cobalto Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.0002    | 0.0002 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 | 0.0005  | 0.0004 |
| Cobalto Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.0002    | 0.0002 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 | 0.0005  | 0.0004 |
| Cobalto Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 | 0.0005  | 0.0004 |
| Cobalto Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.0002    | 0.0002 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 | 0.0005  | 0.0004 |
| Cobalto Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 | 0.0005  | 0.0004 |
| Cobalto Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0005 | 0.0005  | 0.0005 |
| Cobalto Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.0002    | 0.0002 | 0.0004 | 0.0002 | 0.0005 | 0.00072 | 0.0005 |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico IX: Variaciones del Cobalto Total.



Los resultados obtenidos para el Cobalto Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio. Cada muestra tiene diluciones determinadas por el laboratorio, por lo que los límites de detección cambian cuando hay concentraciones altas de metales que hacen interferencias con el que se analiza.

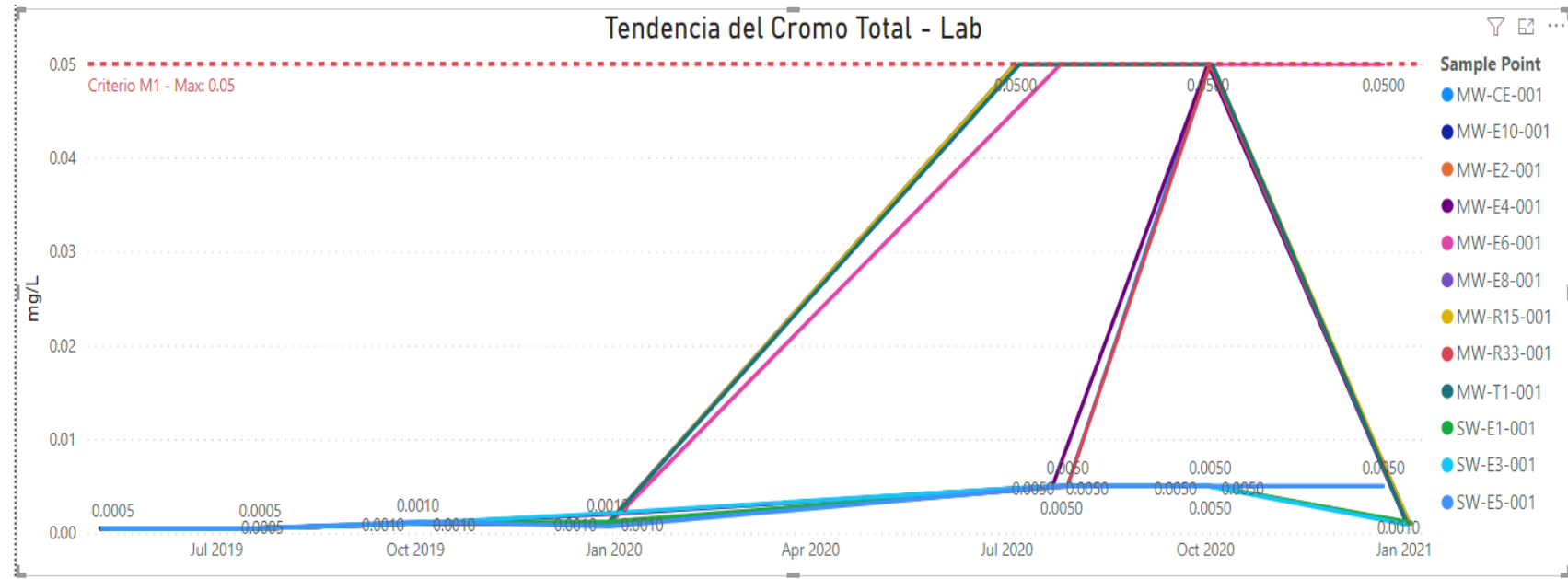


Tabla 35: Datos de Cromo Total

| Variable    | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|-------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|             |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Cromo Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.0005    | 0.0005 | 0.001  | 0.0021 | 0.005  | 0.005  | 0.0009 |
| Cromo Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.0005    | 0.0005 | 0.001  | 0.002  | 0.005  | 0.05   | 0.001  |
| Cromo Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.0005    | 0.0005 | 0.001  | 0.001  | 0.005  | 0.005  | 0.001  |
| Cromo Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.0005    | 0.0005 | 0.0011 | 0.0012 | 0.005  | 0.005  | 0.0011 |
| Cromo Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.0005    | 0.0005 | 0.001  | 0.001  | 0.05   | 0.05   | 0.001  |
| Cromo Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.0005    | 0.0005 | 0.001  | 0.001  | 0.05   | 0.05   | 0.001  |
| Cromo Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.0005    | 0.0005 | 0.001  | 0.001  | 0.05   | 0.05   | 0.001  |
| Cromo Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.0005    | 0.0005 | 0.001  | 0.001  | 0.05   | 0.05   | 0.001  |
| Cromo Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.0005    | 0.0005 | 0.001  | 0.001  | 0.005  | 0.05   | 0.001  |
| Cromo Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.0005    | 0.0005 | 0.001  | 0.001  | 0.005  | 0.05   | 0.001  |
| Cromo Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.0005    | 0.0005 | 0.001  | 0.001  | 0.05   | 0.05   | 0.05   |
| Cromo Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.0005    | 0.0005 | 0.0012 | 0.0007 | 0.005  | 0.005  | 0.005  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico X:** Variaciones del Cromo Total.



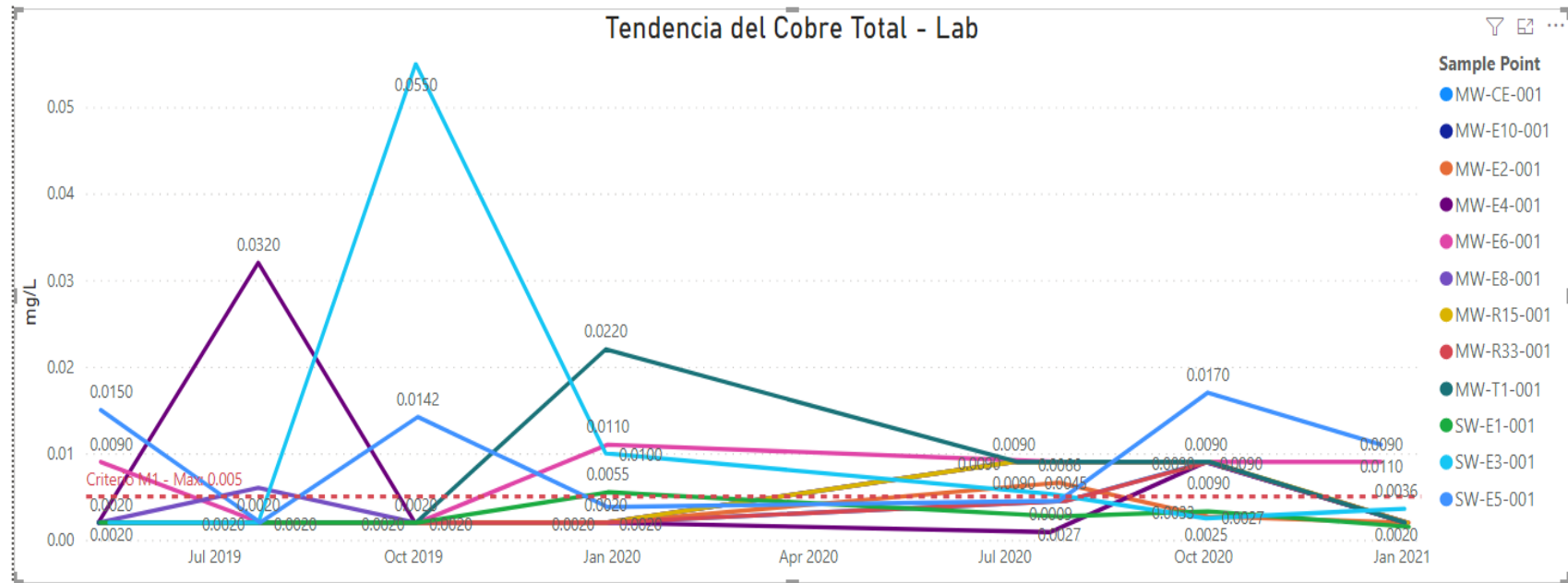
Los resultados obtenidos para el Cromo Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio. Cada muestra tiene diluciones determinadas por el laboratorio, por lo que los límites de detección cambian cuando hay concentraciones altas de metales que hacen interferencias con el que se analiza. Además, los resultados aún están por debajo el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

Tabla 36: Datos de Cobre Total

| Variable    | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|-------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|             |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Cobre Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.002     | 0.002  | 0.055  | 0.01   | 0.0053 | 0.0025 | 0.0036 |
| Cobre Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.002     | 0.032  | 0.002  | 0.002  | 0.0009 | 0.009  | 0.002  |
| Cobre Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.0066 | 0.0027 | 0.002  |
| Cobre Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.0055 | 0.0027 | 0.0033 | 0.0015 |
| Cobre Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.002     | 0.006  | 0.002  | 0.002  | 0.009  | 0.009  | 0.002  |
| Cobre Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.009  | 0.009  | 0.002  |
| Cobre Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.009  | 0.009  | 0.002  |
| Cobre Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.022  | 0.009  | 0.009  | 0.002  |
| Cobre Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.0045 | 0.009  | 0.002  |
| Cobre Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.002     | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.0045 | 0.009  | 0.002  |
| Cobre Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.009     | 0.002  | 0.002  | 0.011  | 0.009  | 0.009  | 0.009  |
| Cobre Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.015     | 0.002  | 0.0142 | 0.0038 | 0.0045 | 0.017  | 0.011  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico XI:** Variaciones del Cobre Total.



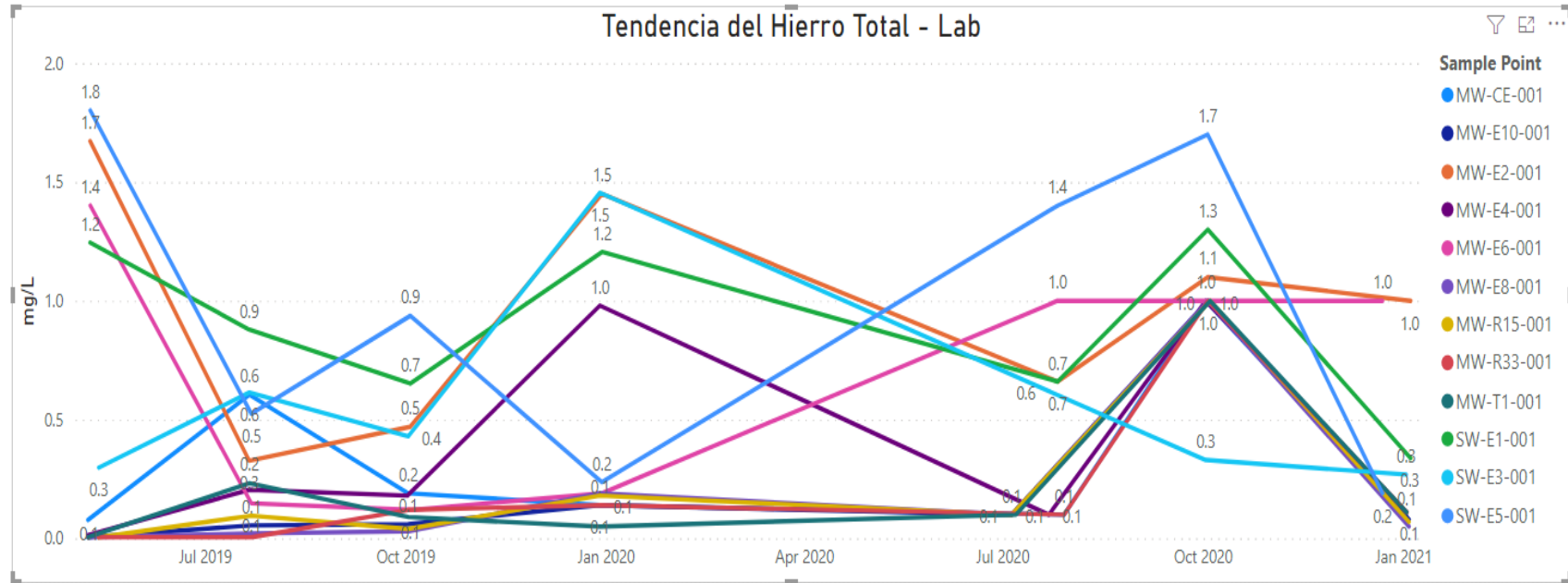
Los resultados obtenidos para el Cobre Total por el laboratorio demuestran que existe la presencia de este elemento en el 50% de las estaciones de monitoreo representadas en la gráfica. Los resultados sobrepasan el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panamá. Como se puede observar, puntos como los de la desembocadura del Río Petaquilla MW-E6-001 y Coclé del Norte MW-E2-001 son estaciones que no son influenciados por nuestro proyecto, lo que nos indica que el mismo se encuentra de forma natural en las aguas de los puntos analizados. Estaciones de muestreo cerca del Puerto y en la desembocadura de Río Caimito en los últimos muestreos están por debajo del criterio.

Tabla 37: Datos de Hierro Total

| Variable     | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|--------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Hierro Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.298     | 0.614  | 0.43   | 1.455  | 0.62   | 0.33   | 0.269  |
| Hierro Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.014     | 0.205  | 0.18   | 0.98   | 0.1    | 1      | 0.11   |
| Hierro Total | mg/l     | MW-E2-001  | 1.672     | 0.327  | 0.47   | 1.45   | 0.66   | 1.1    | 1      |
| Hierro Total | mg/l     | SW-E1-001  | 1.245     | 0.879  | 0.652  | 1.206  | 0.66   | 1.3    | 0.338  |
| Hierro Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.005     | 0.021  | 0.03   | 0.19   | 0.1    | 1      | 0.05   |
| Hierro Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.005     | 0.055  | 0.06   | 0.14   | 0.1    | 1      | 0.08   |
| Hierro Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.005     | 0.096  | 0.04   | 0.18   | 0.1    | 1      | 0.07   |
| Hierro Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.005     | 0.232  | 0.09   | 0.05   | 0.1    | 1      | 0.11   |
| Hierro Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.005     | 0.005  | 0.12   | 0.14   | 0.1    | 1      | 0.11   |
| Hierro Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.078     | 0.605  | 0.19   | 0.14   | 0.1    | 1      | 0.09   |
| Hierro Total | mg/l     | MW-E6-001  | 1.401     | 0.148  | 0.12   | 0.19   | 0.1    | 1      | 1      |
| Hierro Total | mg/l     | SW-E5-001  | 1.801     | 0.525  | 0.937  | 0.237  | 1.4    | 1.7    | 0.19   |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XII: Variaciones del Hierro Total.



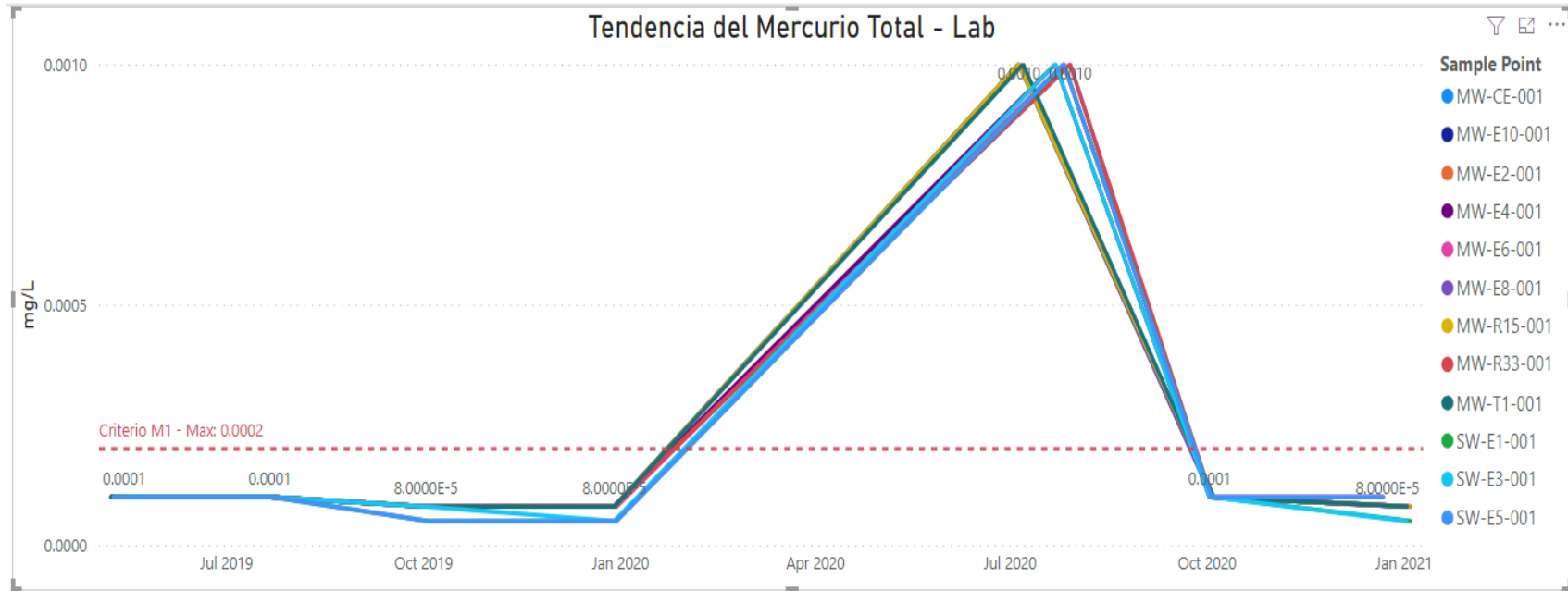
La grafica del Hierro Total nos refleja la presencia de este metal en las estaciones en la mayoría de los muestreos realizados. En el muestreo de julio 2020 se observa que la mayor concentración de este metal se encuentra en la desembocadura de los Rios Petaquilla y Rio Coclé del Norte, estaciones que no son influenciadas directamente por nuestro proyecto en la actualidad. Este parámetro no tienen criterio de cumplimiento.

Tabla 38: Datos de Mercurio Total

| Variable       | Unidades | Punto      | Trimestre |        |         |         |        |        |         |
|----------------|----------|------------|-----------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|
|                |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19  | Dic-19  | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21  |
| Mercurio Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.00008 | 0.00005 | 0.001  | 0.0001 | 0.00005 |
| Mercurio Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.00008 | 0.00008 | 0.001  | 0.0001 | 0.00008 |
| Mercurio Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.00008 | 0.00008 | 0.001  | 0.0001 | 0.00008 |
| Mercurio Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.00005 | 0.00005 | 0.001  | 0.0001 | 0.00005 |
| Mercurio Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.00008 | 0.00008 | 0.001  | 0.0001 | 0.00008 |
| Mercurio Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.0001    | 0.0001 | 0.00008 | 0.00008 | 0.001  | 0.0001 | 0.00008 |
| Mercurio Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.0001    | 0.0001 | 0.00008 | 0.00008 | 0.001  | 0.0001 | 0.00008 |
| Mercurio Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.00008 | 0.00008 | 0.001  | 0.0001 | 0.00008 |
| Mercurio Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.0001    | 0.0001 | 0.00008 | 0.00008 | 0.001  | 0.0001 | 0.00008 |
| Mercurio Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.00008 | 0.00008 | 0.001  | 0.0001 | 0.00008 |
| Mercurio Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.00008 | 0.00008 | 0.001  | 0.0001 | 0.0001  |
| Mercurio Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.0001    | 0.0001 | 0.00005 | 0.00005 | 0.001  | 0.0001 | 0.0001  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XIII: Variaciones del Mercurio Total



Los resultados obtenidos para el Mercurio Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio. El alza e incumplimiento que se observa en los resultados del muestreo del julio 2020 es producto del aumento y variación de los límites de detección usados por el laboratorio (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.).

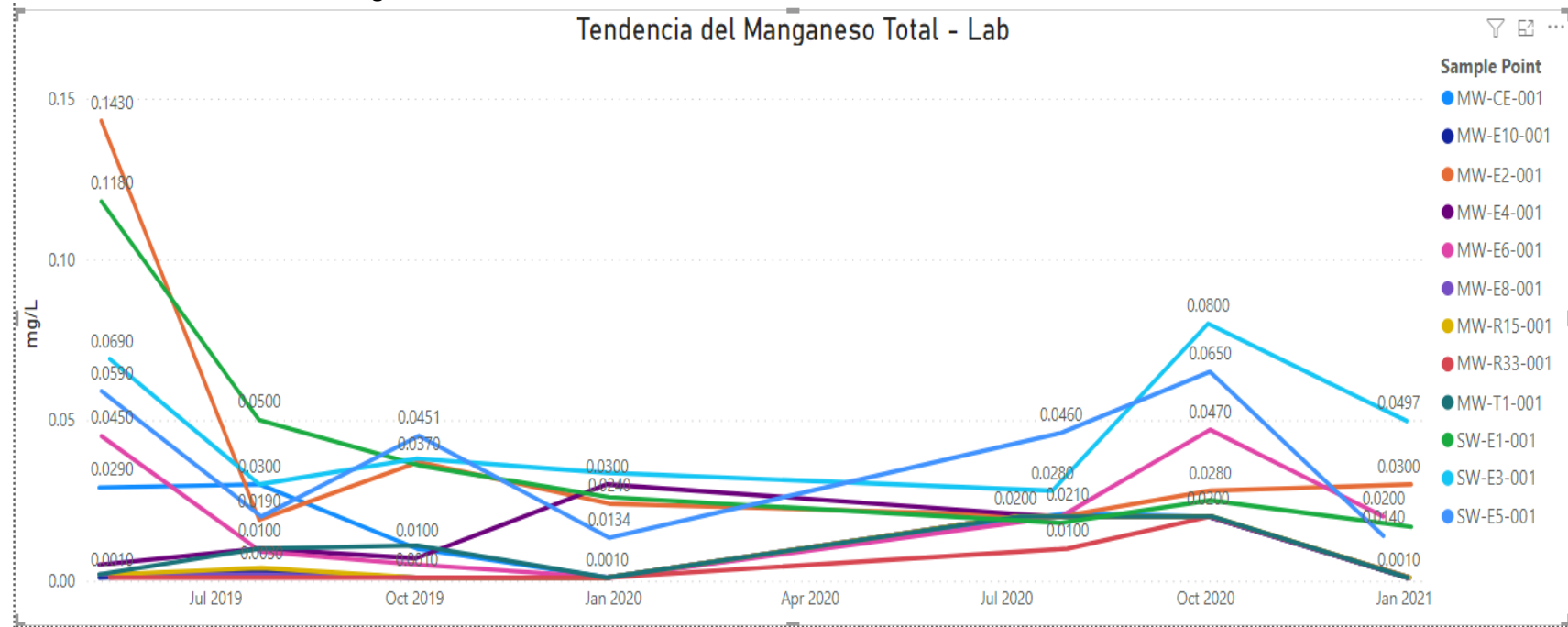


Tabla 39: Datos de Manganeso Total

| Variable        | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|-----------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Manganeso Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.069     | 0.03   | 0.038  | 0.0336 | 0.028  | 0.08   | 0.0497 |
| Manganeso Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.005     | 0.01   | 0.007  | 0.03   | 0.02   | 0.02   | 0.001  |
| Manganeso Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.143     | 0.019  | 0.037  | 0.024  | 0.02   | 0.028  | 0.03   |
| Manganeso Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.118     | 0.05   | 0.0359 | 0.026  | 0.018  | 0.025  | 0.0168 |
| Manganeso Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.002     | 0.002  | 0.001  | 0.001  | 0.02   | 0.02   | 0.001  |
| Manganeso Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.001     | 0.003  | 0.001  | 0.001  | 0.02   | 0.02   | 0.001  |
| Manganeso Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.002     | 0.004  | 0.001  | 0.001  | 0.02   | 0.02   | 0.001  |
| Manganeso Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.002     | 0.01   | 0.011  | 0.001  | 0.02   | 0.02   | 0.001  |
| Manganeso Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.01   | 0.02   | 0.001  |
| Manganeso Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.029     | 0.03   | 0.01   | 0.001  | 0.021  | 0.02   | 0.001  |
| Manganeso Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.045     | 0.009  | 0.005  | 0.001  | 0.02   | 0.047  | 0.02   |
| Manganeso Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.059     | 0.02   | 0.0451 | 0.0134 | 0.046  | 0.065  | 0.014  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XIV: Variaciones del Manganeso Total



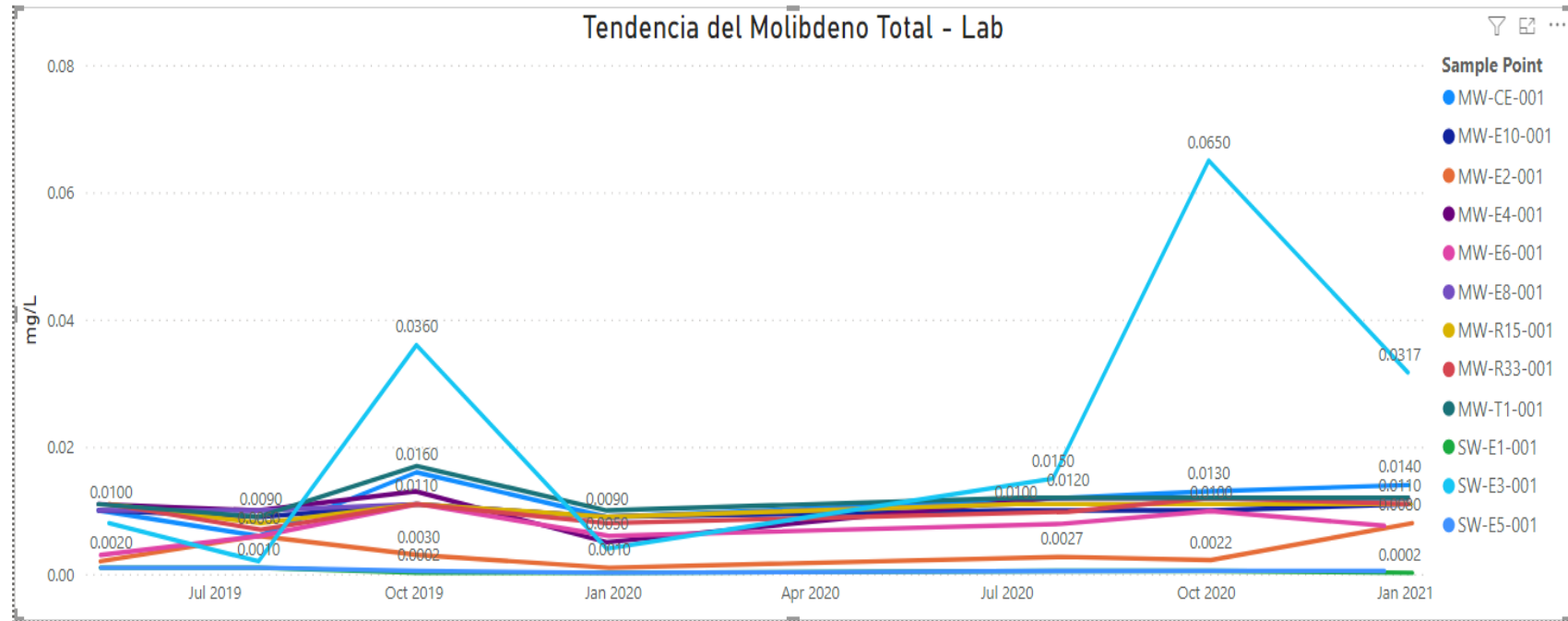
La grafica del Manganeso Total nos refleja que el aumento que hay se debe al LD usado por el laboratorio, cabe señalar que cada muestra tiene diluciones determinadas por el laboratorio, por lo que los límites de detección cambian cuando hay concentraciones altas de metales que hacen interferencias con el que se analiza. Este parámetro no tienen criterio de cumplimiento.

Tabla 40: Datos de Molibdeno Total

| Variable        | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |         |        |
|-----------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
|                 |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20  | Ene-21 |
| Molibdeno Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.008     | 0.002  | 0.036  | 0.004  | 0.015  | 0.065   | 0.0317 |
| Molibdeno Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.011     | 0.01   | 0.013  | 0.005  | 0.012  | 0.012   | 0.012  |
| Molibdeno Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.002     | 0.006  | 0.003  | 0.001  | 0.0027 | 0.0022  | 0.008  |
| Molibdeno Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.001     | 0.001  | 0.0002 | 0.0002 | 0.0005 | 0.0005  | 0.0002 |
| Molibdeno Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.01      | 0.01   | 0.011  | 0.009  | 0.011  | 0.011   | 0.011  |
| Molibdeno Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.01      | 0.009  | 0.011  | 0.009  | 0.01   | 0.01    | 0.011  |
| Molibdeno Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.011     | 0.008  | 0.011  | 0.009  | 0.011  | 0.011   | 0.011  |
| Molibdeno Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.011     | 0.009  | 0.017  | 0.01   | 0.012  | 0.012   | 0.012  |
| Molibdeno Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.011     | 0.007  | 0.011  | 0.008  | 0.0098 | 0.012   | 0.011  |
| Molibdeno Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.01      | 0.006  | 0.016  | 0.009  | 0.012  | 0.013   | 0.014  |
| Molibdeno Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.003     | 0.006  | 0.011  | 0.006  | 0.0079 | 0.0099  | 0.0076 |
| Molibdeno Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.001     | 0.001  | 0.0005 | 0.0002 | 0.0005 | 0.00052 | 0.0005 |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XV: Variaciones del Molibdeno Total



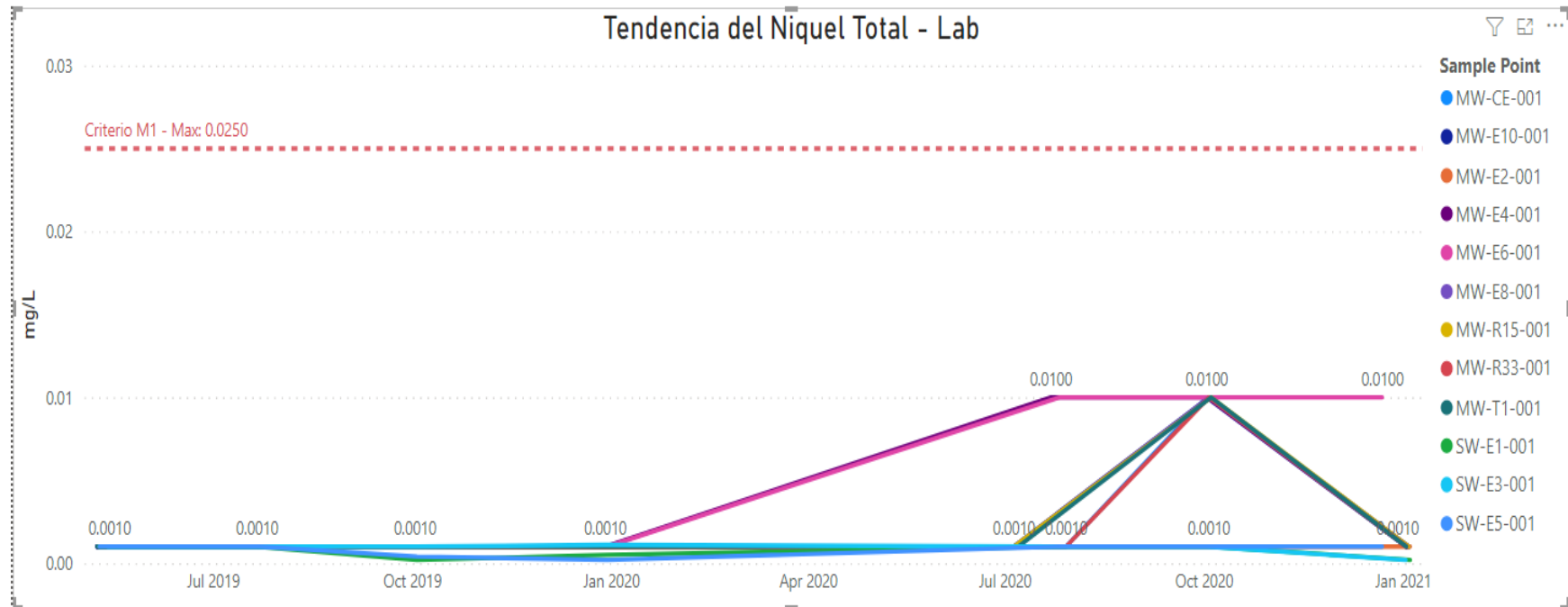
La grafica del Molibdeno Total nos refleja la presencia de este metal en la estación SW-E3-001 desembocadura del Rio Caimito. Se hará seguimiento en los próximos informes de resultados. Este parámetro no tienen criterio de cumplimiento.

Tabla 41: Datos de Níquel Total

| Variable     | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|--------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Níquel Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.0011 | 0.001  | 0.001  | 0.0002 |
| Níquel Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.01   | 0.01   | 0.001  |
| Níquel Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.001  |
| Níquel Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.0005 | 0.001  | 0.001  | 0.0002 |
| Níquel Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.01   | 0.001  |
| Níquel Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.01   | 0.001  |
| Níquel Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.01   | 0.001  |
| Níquel Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.01   | 0.001  |
| Níquel Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.01   | 0.001  |
| Níquel Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.01   | 0.001  |
| Níquel Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.01   | 0.01   | 0.01   |
| Níquel Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.001     | 0.001  | 0.0004 | 0.0002 | 0.001  | 0.001  | 0.001  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico XVI:** Variaciones del Níquel Total



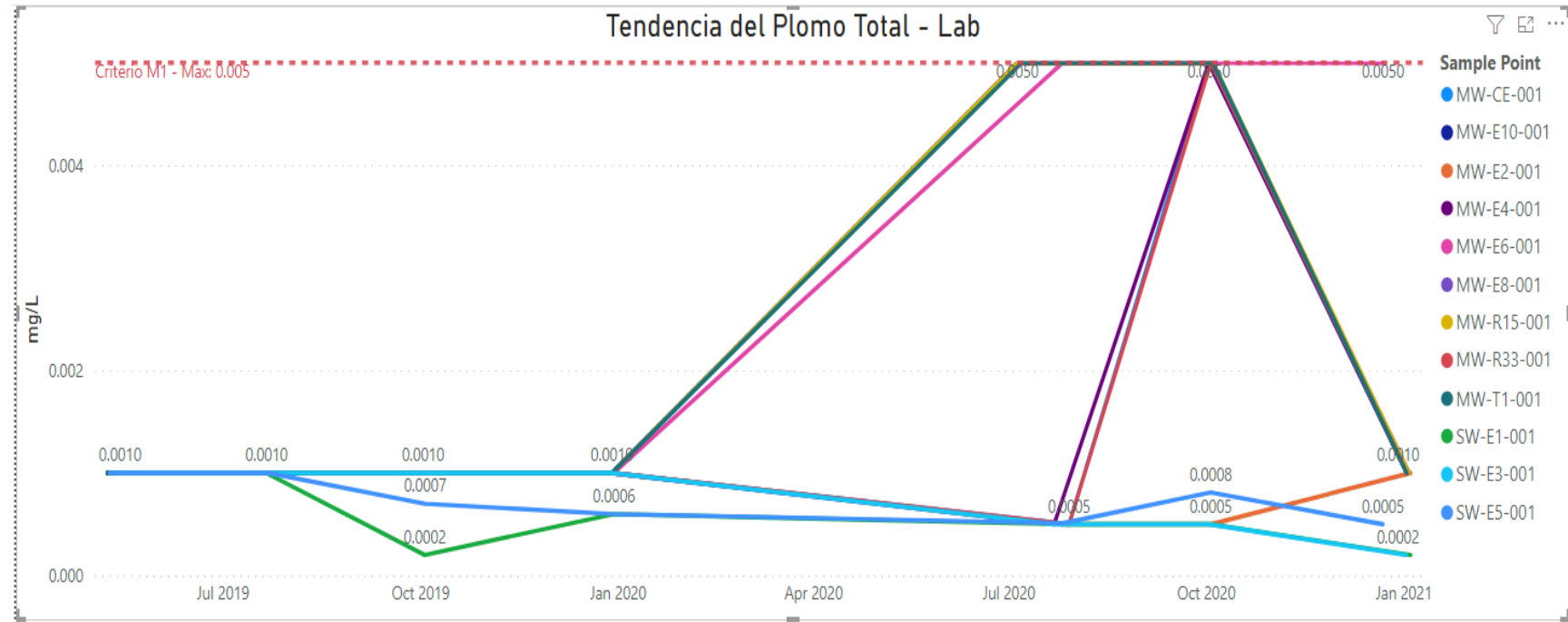
La tendencia del Níquel Total es constante en todas las estaciones, el alza en la esta MW-E4-001 y MW-E6-001 se debe a la variación del límite de detección usado por el laboratorio. Los resultados no sobrepasan el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panamá.

Tabla 42: Datos de Plomo Total

| Variable    | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |         |         |        |
|-------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|
|             |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20  | Oct-20  | Ene-21 |
| Plomo Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.0005  | 0.0005  | 0.0002 |
| Plomo Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.0005  | 0.005   | 0.001  |
| Plomo Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.0005  | 0.0005  | 0.001  |
| Plomo Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.001     | 0.001  | 0.0002 | 0.0006 | 0.0005  | 0.0005  | 0.0002 |
| Plomo Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.005   | 0.005   | 0.001  |
| Plomo Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.005   | 0.005   | 0.001  |
| Plomo Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.005   | 0.005   | 0.001  |
| Plomo Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.005   | 0.005   | 0.001  |
| Plomo Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.0005  | 0.005   | 0.001  |
| Plomo Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.0005  | 0.005   | 0.001  |
| Plomo Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.005   | 0.005   | 0.005  |
| Plomo Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.001     | 0.001  | 0.0007 | 0.0006 | 0.00051 | 0.00081 | 0.0005 |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico XVII: Variaciones del Plomo Total**



Los resultados obtenidos para el Plomo Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio. El alza que se observa en los resultados es producto del aumento de los límites de detección usados por el laboratorio (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.). Además, los resultados aún están por debajo el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panamá.

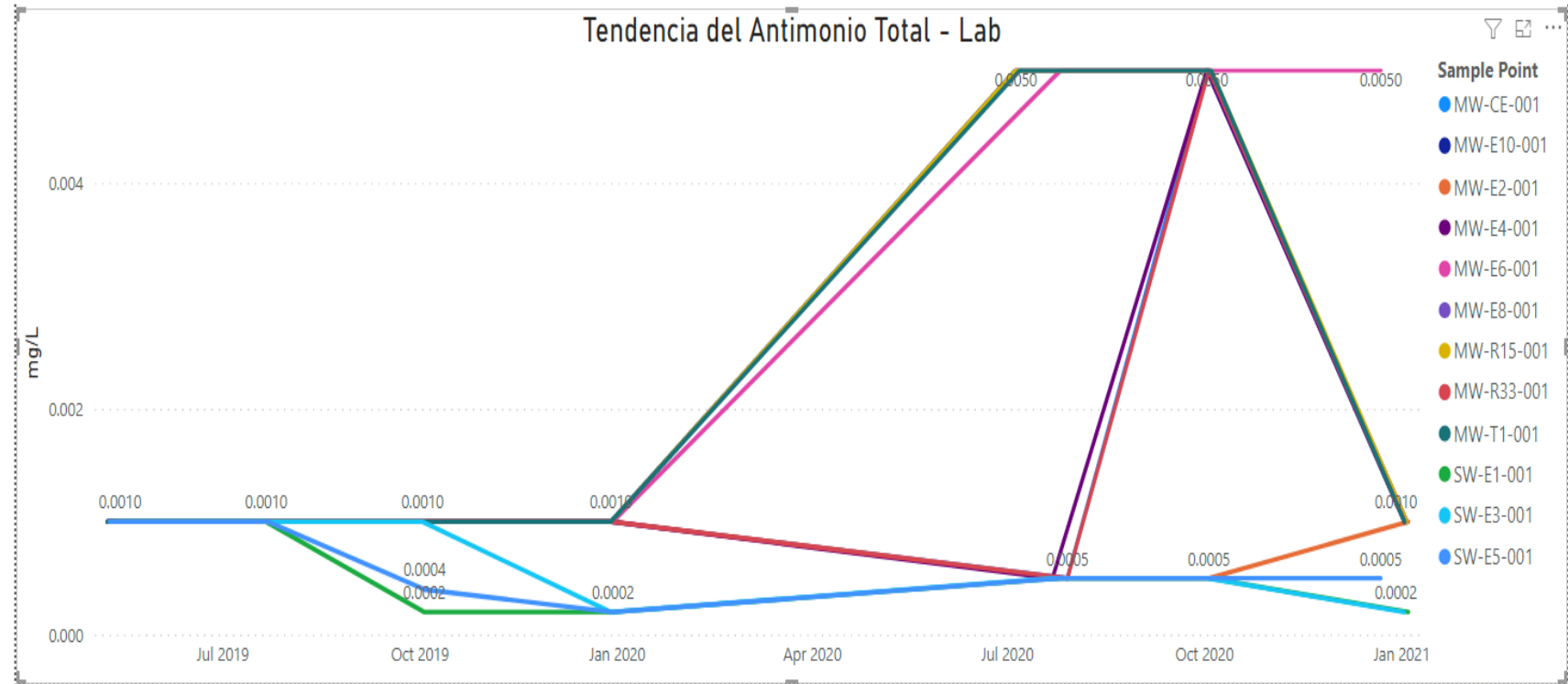


Tabla 43: Datos de Antimonio Total

| Variable        | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|-----------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Antimonio Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.0002 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0002 |
| Antimonio Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.0005 | 0.005  | 0.001  |
| Antimonio Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.0005 | 0.0005 | 0.001  |
| Antimonio Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.001     | 0.001  | 0.0002 | 0.0002 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0002 |
| Antimonio Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.005  | 0.005  | 0.001  |
| Antimonio Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.005  | 0.005  | 0.001  |
| Antimonio Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.005  | 0.005  | 0.001  |
| Antimonio Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.005  | 0.005  | 0.001  |
| Antimonio Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.0005 | 0.005  | 0.001  |
| Antimonio Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.0005 | 0.005  | 0.001  |
| Antimonio Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.001     | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.005  | 0.005  | 0.005  |
| Antimonio Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.001     | 0.001  | 0.0004 | 0.0002 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XVIII: Variaciones del Plomo Total



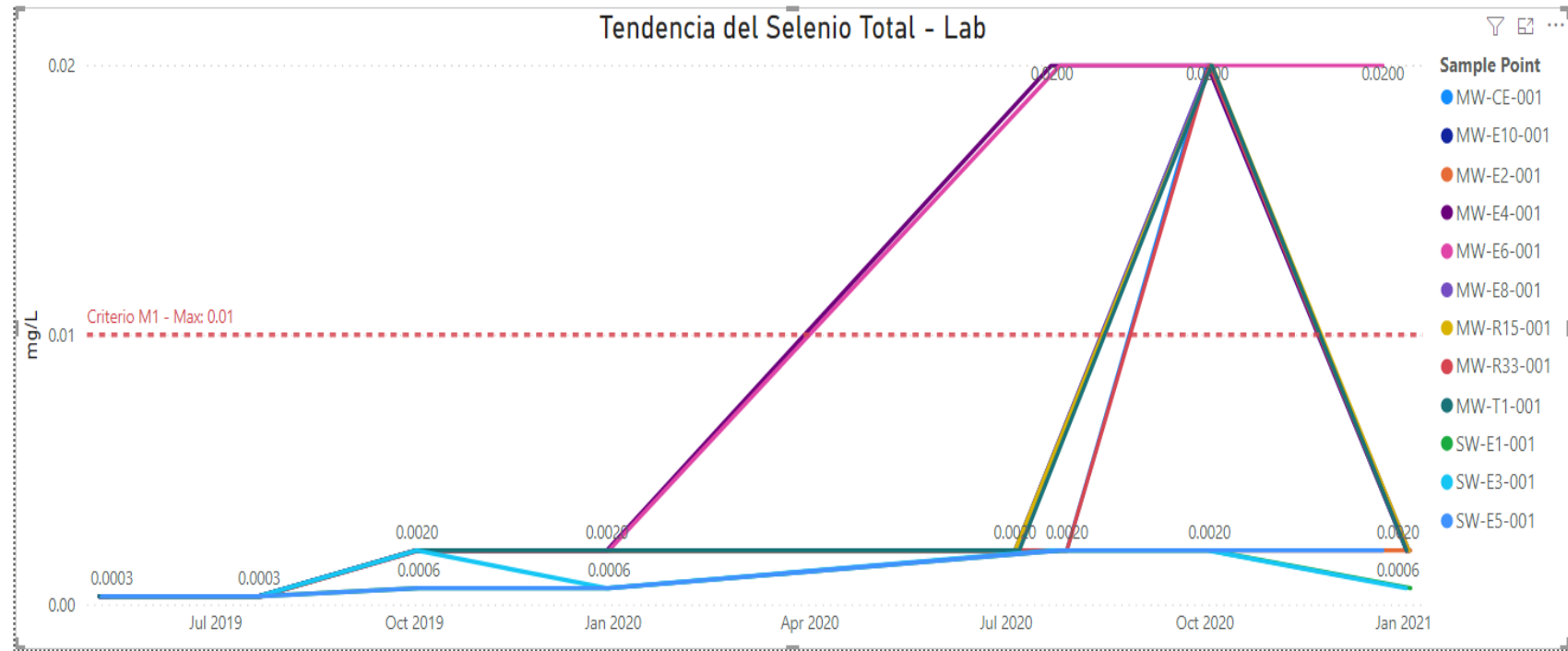
Los resultados obtenidos para el Antimonio Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio. Cabe señalar que cada muestra tiene diluciones determinadas por el laboratorio, por lo que los límites de detección cambian cuando hay concentraciones altas de metales que hacen interferencias con el que se analiza. Este parámetro no tienen criterio de cumplimiento.

Tabla 44: Datos de Selenio Total

| Variable      | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|---------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|               |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Selenio Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.0003    | 0.0003 | 0.002  | 0.0006 | 0.002  | 0.002  | 0.0006 |
| Selenio Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.0003    | 0.0003 | 0.002  | 0.002  | 0.02   | 0.02   | 0.002  |
| Selenio Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.0003    | 0.0003 | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.002  |
| Selenio Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.0003    | 0.0003 | 0.0006 | 0.0006 | 0.002  | 0.002  | 0.0006 |
| Selenio Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.0003    | 0.0003 | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.02   | 0.002  |
| Selenio Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.0003    | 0.0003 | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.02   | 0.002  |
| Selenio Total | mg/l     | MW-R15-001 | 0.0003    | 0.0003 | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.02   | 0.002  |
| Selenio Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.0003    | 0.0003 | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.02   | 0.002  |
| Selenio Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.0003    | 0.0003 | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.02   | 0.002  |
| Selenio Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.0003    | 0.0003 | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.02   | 0.002  |
| Selenio Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.0003    | 0.0003 | 0.002  | 0.002  | 0.02   | 0.02   | 0.02   |
| Selenio Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.0003    | 0.0003 | 0.0006 | 0.0006 | 0.002  | 0.002  | 0.002  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

**Gráfico XIX:** Variaciones del Selenio Total



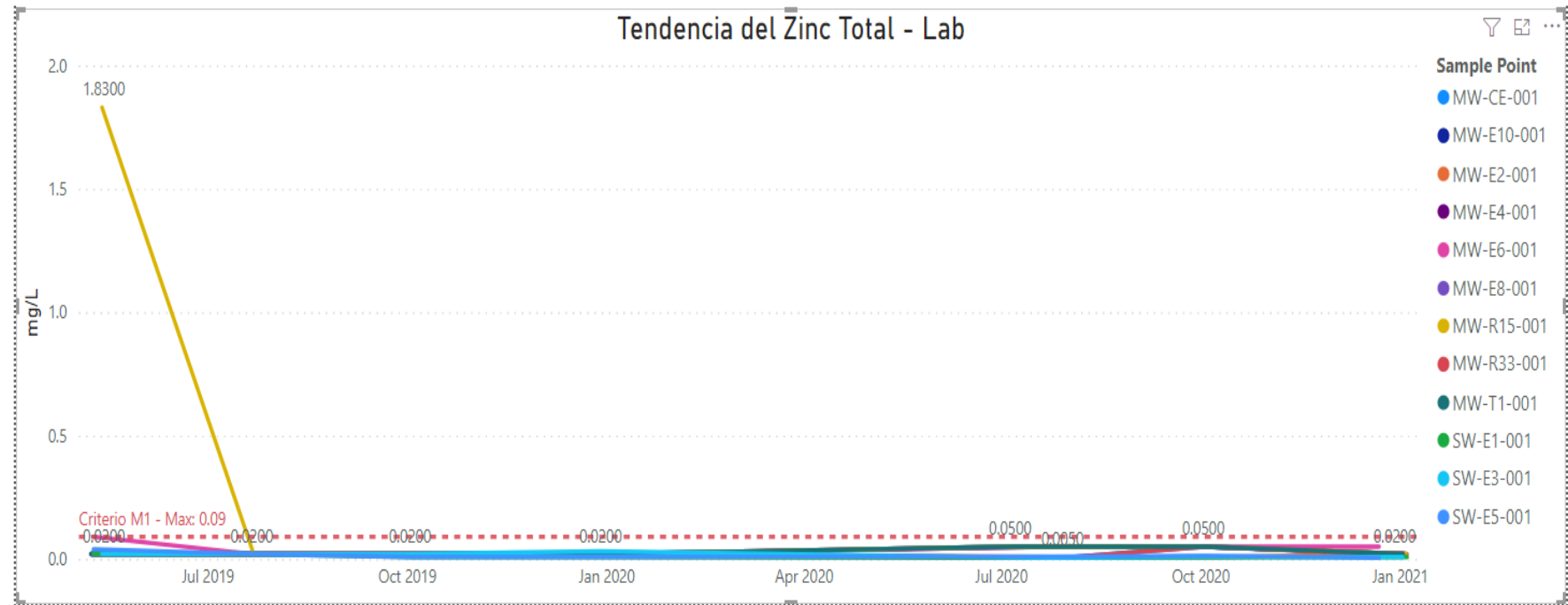
Los resultados obtenidos para el Selenio total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento. El alza e incumpliendo que se observa en los resultados del muestreo es producto de la sensibilidad del método usado lo que aumenta los límites de detección del laboratorio (BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.). Cabe señalar que cada muestra tiene diluciones determinadas por el laboratorio, por lo que los límites de detección cambian cuando hay concentraciones altas de metales que hacen interferencias con el que se analiza.

Tabla 45: Datos de Zinc Total

| Variable   | Unidades | Punto      | Trimestre |        |        |        |        |        |        |
|------------|----------|------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|            |          |            | May -19   | Jul-19 | Oct-19 | Dic-19 | Jul-20 | Oct-20 | Ene-21 |
| Zinc Total | mg/l     | SW-E3-001  | 0.02      | 0.02   | 0.02   | 0.031  | 0.005  | 0.0096 | 0.008  |
| Zinc Total | mg/l     | MW-E4-001  | 0.02      | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.05   | 0.05   | 0.02   |
| Zinc Total | mg/l     | MW-E2-001  | 0.02      | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.0078 | 0.0074 | 0.02   |
| Zinc Total | mg/l     | SW-E1-001  | 0.02      | 0.02   | 0.008  | 0.008  | 0.005  | 0.0064 | 0.008  |
| Zinc Total | mg/l     | MW-E8-001  | 0.02      | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.05   | 0.05   | 0.02   |
| Zinc Total | mg/l     | MW-E10-001 | 0.02      | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.05   | 0.05   | 0.02   |
| Zinc Total | mg/l     | MW-R15-001 | 1.83      | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.05   | 0.05   | 0.02   |
| Zinc Total | mg/l     | MW-T1-001  | 0.02      | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.05   | 0.05   | 0.02   |
| Zinc Total | mg/l     | MW-R33-001 | 0.02      | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.005  | 0.05   | 0.02   |
| Zinc Total | mg/l     | MW-CE-001  | 0.02      | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.005  | 0.05   | 0.02   |
| Zinc Total | mg/l     | MW-E6-001  | 0.09      | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.05   | 0.05   | 0.05   |
| Zinc Total | mg/l     | SW-E5-001  | 0.04      | 0.02   | 0.008  | 0.008  | 0.0096 | 0.013  | 0.005  |

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XX: Variaciones del Zinc Total



Los resultados obtenidos para el Zinc Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas en los últimos 4 monitoreos. Todas las estaciones cumplen con el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panamá.

### 3. Conclusiones

Con la implementación y su ininterrumpida ejecución, el monitoreo de calidad de agua marino costero, se logra detectar, de forma referencial, las aportaciones naturales y/o antropológicas en el mar próximo a Punta Rincón donde se ejecutan trabajos ya de operación de la Central Termométrica y el Puerto Internacional de Punta Rincón, usando como referencia los registros y caracterizaciones desarrollados durante los monitoreo trimestrales anteriores.

A través del uso de tablas y gráficos comparativos se busca presentar las condiciones del mar en el área de Punta Rincón, tomando en consideración las variaciones en los niveles de concentración de los componentes físico-químicos, seleccionados como de especial interés, para la realización de este reporte; lo anterior es atendiendo a los efectos que estos componentes generan a partir de: su composición y dinámica en la naturaleza, potencial de aportación externa (desarrollo del Proyecto Cobre Panamá) al estar en concentraciones que rebasen y/o estén muy próximas a lo que dictaminan las normativas, creadas con el fin, de monitorear sus efectos y tratar de reducir la degradación de los ecosistemas acuáticos y las especies asociadas que los habitan.

De los puntos incluidos dentro de este informe se concluye lo siguiente:

- Los niveles de pH en estos cuerpos hídricos están próximos a los niveles neutros para el agua de mar pH cercano a 8. Todos los puntos analizados entran dentro del criterio.
- Los TSS están fuertemente influenciados por el contenido natural del agua de mar, principalmente por la cercanía de la descarga del Rio Caimito con la toma de agua de mar, que aumenta las concentraciones de sólidos suspendidos de acuerdo a la estacionalidad y precipitaciones. Por otra parte, el método SM-2540-D posee interferencias con cloruros y sulfatos, naturalmente presentes en el mar. Razón por la cual se solicitó a Bureau Veritas aumentar los tiempos de lavado y secado, lo que se refleja a partir de Abril 2020.
- Monitoreo semanal de los puntos SW-E3-001, MW-E4-001 en la desembocadura del rio Caimito para dar seguimiento a los compuestos nitrogenados en los próximos monitoreos.

### 4. Referencias

- Base de Datos e informe de resultados. Monitoreo Trimestral para la Calidad de Agua Marino Costero. Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.
- Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales de Calidad Canadiense (1999) para la conservación de la vida acuática. Tabla E del documento de 1999, incluidos en la Tabla 1 del Anexo VIII, Apéndice B del Estudio de Impacto Ambiental y Social Categoría III, Proyecto Mina de Cobre Panamá.
- Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-M: Aguas para el consumo humano, con tratamiento sencillo, conservación y preservación de la vida acuática, riego de cultivos, recreación de bajo riesgo y acuicultura.

## Imágenes

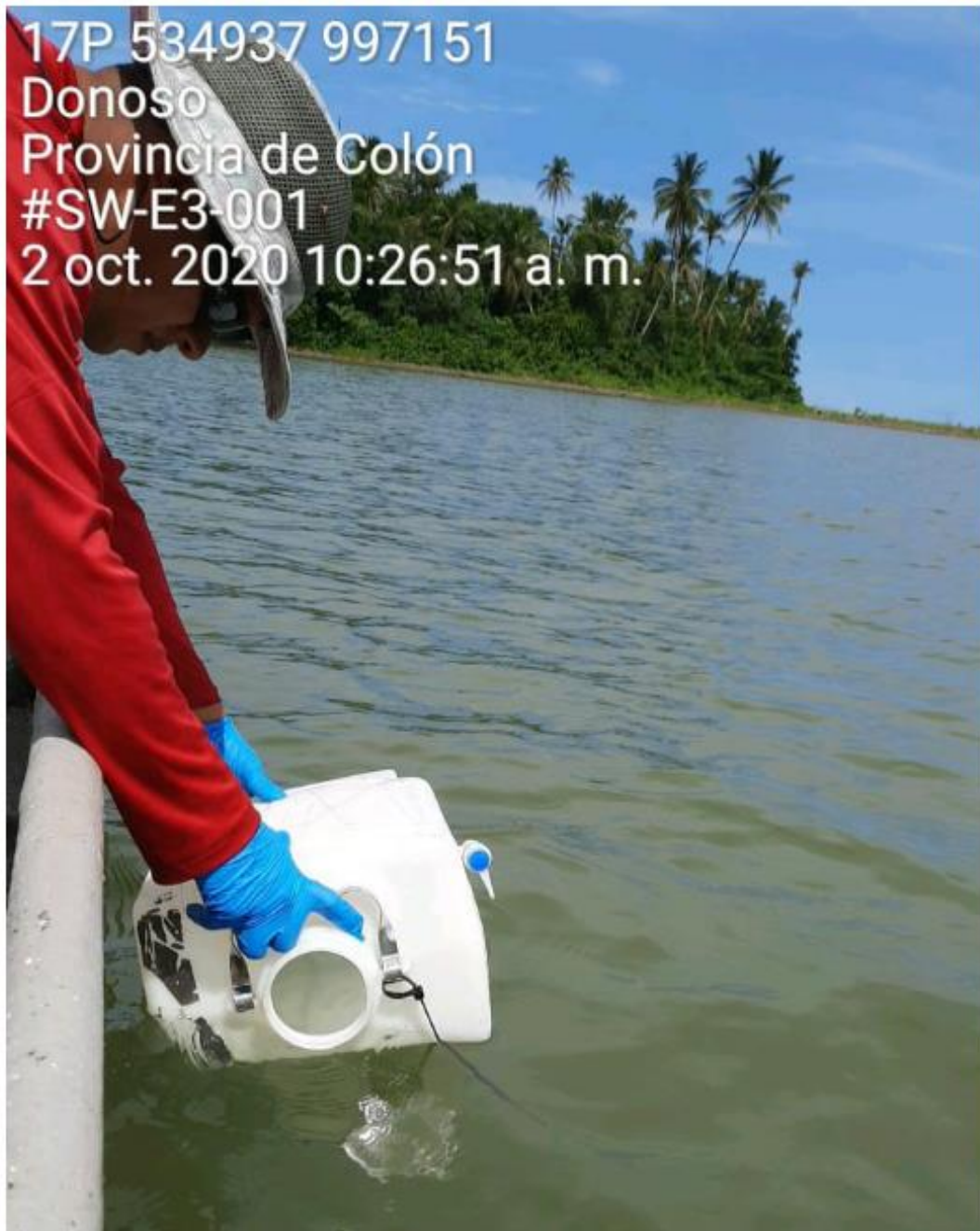


Imagen No. 1: Medición de parámetros de campo SW-E3-001 Desembocadura del Rio Caimito





Imagen No. 2: Colecta de muestras de agua SW-E4-001 Rio Caimito



Imagen No. 3: Medición de parámetros de campo MW-010-001 Punta Rincón



Imagen No. 4: Medición de parámetros de campo MW-E8-001 Punta Rincón